

## Diagnóstico da Produção de Soja na Macrorregião Sojícola 4



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Soja  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **DOCUMENTOS 412**

# **Diagnóstico da Produção de Soja na Macrorregião Sojícola 4**

*Marcelo Hiroshi Hirakuri  
Osmar Conte  
André Mateus Prando  
Cesar de Castro  
Alvadi Antônio Balbinot Junior*

Editores Técnicos



Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Soja**  
Rodovia Carlos João Strass, s/n  
Acesso Orlando Amaral. Caixa Postal 231  
CEP 86001-970, Distrito de Warta, Londrina, PR  
www.embrapa.br/soja  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Soja

Presidente  
*Ricardo Vilela Abdelnoor*

Secretária-Executiva  
*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros  
*Alvadi Antônio Balbinot Junior, Clara Beatriz Hoffmann Campo, Claudine Dinali Santos Seixas, José Marcos Gontijo Mandarino, Liliane Marcia Mertz Henning, Mariangela Hungria da Cunha, Norman Neumaier, Vera de Toledo Benassi.*

Supervisão editorial  
*Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

Normalização bibliográfica  
*Ademir Benedito Alves de Lima*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Marisa Yuri Horikawa*

Foto da capa:  
*RRRufino - Arquivo Embrapa Soja*

**1ª edição**  
PDF Digitalizado (2019)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Soja

---

Diagnóstico da produção de soja na macrorregião sojícola 4 / editores, Marcelo Hiroshi Hirakuri, Osmar Conte, André Mateus Prando, Cesar de Castro, Alvadi Antônio Balbinot Junior. – Londrina : Embrapa Soja, 2019. 119 p. : il. - (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.412)

1.Soja. 2.Produção. 3.Economia agrícola. I.Hirakuri, Marcelo Hiroshi. II.Conte, Osmar. III.Prando, André Mateus. IV.Castro, Cesar de. V.Balbinot Junior, Alvadi Antônio. VI.Título. VII.Série.

CDD 338.13334

---

(Ademir Benedito Alves de Lima (CRB 9/530 )

© Embrapa, 2019

## Autores

### **Adilson de Oliveira Junior**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Alvadi Antônio Balbinot Junior**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **André Mateus Prando**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Arnold Barbosa de Oliveira**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Produção Vegetal, analista da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Cesar de Castro**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Divania de Lima**

Engenheira-agrônoma e Zootecnista, doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisadora da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Edison Ulisses Ramos Junior**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Soja, Sinop, MT

### **Fernando Storniolo Adegas**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Henrique Debiasi**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências do Solo, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Leonardo José Motta Campos**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Soja, Palmas, TO



**Leonardo Ventura de Araujo**

Economista, M.Sc. em Economia, analista da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

**Luís Cesar Vieira Tavares**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, analista da Embrapa Soja, Londrina, PR

**Marcelo Hiroshi Hirakuri**

Cientista da computação e administrador, M.Sc. em Ciência da Computação, analista da Embrapa Soja, Londrina, PR

**Maurício Conrado Meyer**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Proteção de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

**Osmar Conte**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências do Solo, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

**Roberto Kazuhiko Zito**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Soja, Santo Antônio de Goiás, GO

**Rodrigo Luis Brogin**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Vilhena, RO

**Vicente de Paulo Campos Godinho**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Rondônia, Vilhena, RO

## Apresentação

Atualmente a soja é cultivada em aproximadamente 36 milhões de hectares, desde o sul do Rio Grande do Sul, ao redor do paralelo 33, até Roraima, já no hemisfério norte, no paralelo 5. Em sua contínua expansão, a soja tem alcançado áreas não tradicionais no seu cultivo, onde frequentemente se constata uma imensa escassez de informações agronômicas e socioeconômicas.

Para melhor entendimento desta realidade que se descortina, a Embrapa Soja, juntamente com outras Unidades da empresa, organizou a publicação “Diagnóstico da Produção de Soja na Macrorregião Sojícola 4”. A publicação foi dividida em quatro capítulos que possibilitam uma visão da produção de soja em áreas de baixa latitude, situadas nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste do Brasil.

Face às particularidades regionais, o Capítulo 1 contém estatísticas relacionadas à soja e a descrição das metodologias de análise empregadas no projeto PROSPEC SOY: “Prospecção de demandas e planejamento estratégico de Transferência de Tecnologia e Comunicação essenciais para a produção de soja no Brasil”. No Capítulo 2, são tratados os sistemas de produção empregados pelos agricultores, enquanto que, no Capítulo 3, é apresentada uma análise financeira dos sistemas de produção nos diferentes agrupamentos sojicultores. Por fim, o Capítulo 4 traz a análise das demandas da cadeia produtiva, por ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) e Transferência de Tecnologia (TT), relacionadas à cultura da soja.

Nesse contexto, a Embrapa espera que essa publicação contribua para o melhor entendimento e fortalecimento dos sistemas de produção em que a soja está inserida na Macrorregião Sojícola 4, permitindo a geração de benefícios econômicos, ambientais e sociais.

*Ricardo Vilela Abdelnoor*

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento  
Embrapa Soja

## Sumário

Apresentação .....	5
Introdução.....	9
A Cultura da Soja no Brasil e metodologia utilizada para o diagnóstico .....	11
Contexto da Produção de Soja e Grãos no Brasil.....	11
Cadeia Produtiva da Soja.....	12
Objetivos e Metodologia.....	19
Referências .....	22
A Evolução da Produção de Soja na Macrorregião Sojícola 4 .....	25
Resumo da Evolução da Área de produção na Macrorregião .....	25
Sistemas de Produção de Soja na Macrorregião.....	34
Referências .....	62
Análise Econômico-Financeira da Produção de Soja na Macrorregião Sojícola 4 .....	63
Procedimentos de cálculo e aspectos da análise .....	64
Primeiro Agrupamento de Microrregiões.....	66
Segundo Agrupamento de Microrregiões.....	71
Terceiro Agrupamento de Microrregiões .....	76
Quarto Agrupamento de Microrregiões .....	80
Quinto Agrupamento de Microrregiões.....	85
Sexto Agrupamento de Microrregiões .....	89
Referências .....	95
Demandas da Cadeia Produtiva da Soja na Macrorregião Sojícola 4 .....	97
Demandas da Cadeia Produtiva .....	97
Considerações Finais.....	117
Referências .....	119





## Introdução

O documento contém um diagnóstico da produção de soja na Macrorregião Sojícola 4 (MRS4), abordando aspectos como os sistemas de produção adotados, as finanças dos sojicultores e as demandas da cadeia produtiva.

Enfatiza-se que este diagnóstico é o segundo de uma série de quatro documentos, sendo que o primeiro já foi publicado e tratou do diagnóstico da produção de soja na Macrorregião Sojícola 5 (Hirakuri et al., 2018). O próximo documento a ser publicado abrangerá a Macrorregião Sojícola 1, enquanto o último abordará as Macrorregiões Sojícolas 2 e 3. A metodologia de análise, comum a todas as macrorregiões sojícolas, é contemplada no Capítulo 1, o qual também trata da importância da soja no Brasil, por meio de estatísticas e informações relevantes relacionadas a esta cultura.

O Capítulo 2 discorre sobre os sistemas de produção em que soja está inserida na MRS4, utilizando como parâmetro agrupamentos de microrregiões definidos pela equipe de trabalho participante do projeto PROSPEC SOY: “Prospecção de demandas e planejamento estratégico de Transferência de Tecnologia e Comunicação essenciais para a produção de soja no Brasil”. Primeiramente, tem-se a evolução da soja na macrorregião, indicando tanto as regiões mais tradicionais no seu cultivo quanto as áreas de expansão mais recente. Assim, foi comparado o estado atual da sojicultura na MRS4, com as amplitudes geográficas estabelecidas no Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) e nos testes de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de cultivares (Kaster; Farias, 2012).

A parte final do Capítulo 2 traz a caracterização dos sistemas de produção, com a análise dos aspectos relevantes relacionados à agricultura dos agrupamentos de microrregiões, tais como: condições edafoclimáticas, culturas que fazem parte do sistema e manejo de cultivos. Essas informações são vitais para identificar obstáculos à produção sustentável, alinhar futuros projetos de pesquisa e realizar uma análise crítica das demandas de pesquisa identificadas nos painéis.

O Capítulo 3 aborda a análise financeira dos sistemas de produção adotados nos diferentes agrupamentos de microrregiões contemplados nos painéis. Para tanto, foram identificadas as principais culturas agrícolas cultivadas nestas microrregiões e estabelecido um sistema de produção de grãos a ser analisado, incluindo as produtividades alcançadas, os produtos utilizados no manejo destas culturas e os serviços contratados pelos agricultores.

A prospecção de demandas foi considerada como um processo analítico completo, com diversas análises técnicas contribuindo para fundamentar um diagnóstico da sustentabilidade e competitividade da produção de soja na MRS4. Nessa linha, o Capítulo 4 abordou as demandas por tecnologias e ações de transferência de tecnologia, apontadas pelos especialistas da cadeia produtiva, identificando e analisando os fatores mais limitantes à competitividade do agronegócio da soja na MRS4.





# A Cultura da Soja no Brasil e metodologia utilizada para o diagnóstico

---

Marcelo Hiroshi Hirakuri

Osmar Conte

André Mateus Prando

Cesar de Castro

Alvadi Antônio Balbinot Junior

Leonardo José Motta Campos

Edison Ulisses Ramos Junior

## Contexto da Produção de Soja e Grãos no Brasil

A compreensão do contexto da produção de soja no Brasil é condicionada ao entendimento de como a cultura se encaixa na rotina das propriedades rurais. Conforme descrito por Hirakuri et al. (2012), o sistema de produção agrícola é composto pelo conjunto de sistemas de cultivo e/ou de criação no âmbito de uma propriedade rural, definidos a partir de fatores de produção (terra, capital, mão de obra, conhecimento e recursos ambientais) e interligados por um processo de gestão. Os sistemas de produção podem ser classificados em:

- Sistema em monocultura ou produção isolada: ocorre quando, em uma determinada área, a produção vegetal ou animal se dá de forma isolada em um período específico, que normalmente é caracterizado por um ano agrícola. Um exemplo é o cultivo de soja entre os meses de novembro e março, com as áreas não sendo utilizadas o restante do ano.
- Sistema em sucessão de culturas: ocorre quando se tem a repetição sazonal de uma sequência de duas espécies vegetais no mesmo espaço produtivo, por vários anos. Um exemplo comum na agricultura nacional é a sucessão soja/milho por anos consecutivos.
- Sistema em rotação de culturas: ocorre por meio da alternância ordenada, cíclica (temporal) e sazonal de diferentes espécies vegetais em um espaço produtivo específico. É um sistema mais diversificado e, por isso, mais indicado tecnicamente.
- Sistema em consorciação de culturas ou policultivo: ocorre quando duas ou mais culturas ocupam a mesma área agrícola em um mesmo período de tempo.
- Sistemas em integração: ocorre quando sistemas de cultivo/criação de diferentes finalidades (lavoura, pecuária e floresta) são integrados entre si, em uma mesma gleba, com o intuito de otimizar o uso da terra e dos meios de produção, e ainda diversificar a renda.

Partindo dessa premissa, no Brasil, a maior parte dos sistemas de produção que envolve grãos geralmente conta com mais de uma espécie vegetal, podendo, inclusive, estar integrado com pecuária e floresta. Nestes sistemas de produção, os produtos agrícolas adotados podem ser:

Culturas agrícolas comerciais: voltadas para venda e geração de retorno monetário ao produtor rural, tais como soja, milho, trigo e feijão, entre outras.

Culturas agrícolas não comerciais: voltadas para aumentar a eficiência dos sistemas de produção, como, por exemplo, aveia preta e braquiárias, destinadas à cobertura de solo.

Em relação à produção agrícola de valor comercial, a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018) relata que os grãos abrangeram 61,7 milhões de hectares (ha) na safra nacional 2017/18 (Tabela 1). Ressalta-se que diferentes culturas podem ocupar o mesmo espaço produtivo em uma safra, como é o caso do milho 2ª safra e do trigo, cuja grande parte é cultivada na mesma

área onde foi produzida a soja, em um regime de sucessão ou rotação de culturas. Assim, conforme o balanço de primeira, segunda e terceira safras, tem-se que a área efetivamente utilizada para o cultivo de grãos com valor comercial no Brasil na safra 2017/18 deve ficar entre 43 e 45 milhões de ha, em torno de 5% do território nacional, com uma produção de 227,8 milhões de toneladas (t).

**Tabela 1.** Expansão da área de produção dos principais grãos cultivados no Brasil.

GRÃO	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18 *	PESO
	----- (Milhões de hectares) -----						%
SOJA	27,7	30,2	32,1	33,3	33,9	35,1	56,9
MILHO 1ª SAFRA	6,8	6,6	6,1	5,4	5,5	5,1	8,2
MILHO 2ª SAFRA	9,0	9,2	9,6	10,6	12,1	11,5	18,7
FEIJÃO 1ª SAFRA	1,1	1,2	1,1	1,0	1,1	1,1	1,7
FEIJÃO 2ª SAFRA	1,3	1,5	1,3	1,3	1,4	1,5	2,5
FEIJÃO 3ª SAFRA	0,7	0,7	0,7	0,5	0,6	0,6	1,0
TRIGO	2,2	2,8	2,4	2,1	1,9	2,0	3,3
ARROZ	2,4	2,4	2,3	2,0	2,0	2,0	3,2
ALGODÃO	0,9	1,1	1,0	1,0	0,9	1,2	1,9
SORGO	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	1,3
OUTROS	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	1,3
BRASIL	53,6	57,1	57,9	58,3	60,9	61,7	100

Fonte: CONAB (2018).

Em seus respectivos estudos, a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) e a Embrapa apontaram que o Brasil possui uma área agrícola de 64,0 e 65,9 milhões de ha (Embrapa, 2017). A maior parcela desse território é justamente direcionada às culturas graníferas, com destaque para a soja, que preenche mais de 50% da área agrícola brasileira.

Observando a área agrícola nacional, vê-se que dois grãos, soja e milho, juntos com a cana de açúcar, formam a tríade dos produtos agrícolas mais cultivados no Brasil. Na safra 2017/18, a soja contou com uma área de produção de 35,1 milhões de ha, muito superior às áreas da cana de açúcar (8,7 milhões de ha) e do milho (16,6 milhões de ha), sendo que, a cada safra, esta expansão tem aumentado seu protagonismo na agricultura nacional (CONAB, 2018). Destaca-se que no bojo desta expansão, além da sua incorporação em sistemas de produção tecnificados, a soja abre espaço para outras culturas comerciais, cultivadas em sucessão ou rotação à oleaginosa.

## Cadeia Produtiva da Soja

A cadeia produtiva da soja está intimamente interligada a outras, o que permite explorá-la de diferentes maneiras. O grão pode ter como destino o mercado externo ou o esmagamento para a obtenção de produtos derivados, sobretudo: (a) farelo, utilizado na cadeia de proteína; (b) óleo, largamente usado nas cadeias alimentícias e de biocombustíveis.

Não obstante a soja ter como principais destinos as referidas cadeias, a oleaginosa tem inúmeros outros usos. Com isso, a *commodity* tem um conjunto de setores integrados a sua cadeia produtiva, que utilizam seus derivados na geração de produtos para os mais diversos fins, entre os quais, nutrição animal, alimentação humana, geração de energia e bens de consumo (e.g. tinta e vernizes), alguns destes, conhecidos desde antes da soja se tornar a principal cultura agrícola brasileira (Lobbe, 1945).

O crescimento da demanda mundial por carnes tem como alicerce uma fonte de proteína vegetal com alto valor biológico, que é fornecida pela soja. Assim, a evolução do mercado de carne teve como impacto o aumento da demanda por grãos ou farelos proteicos a serem utilizados como fonte de proteína e carboidratos, para a fabricação de rações, obtidos basicamente a partir da soja e milho.

No que diz respeito ao comércio mundial de soja em grão, o principal *player*<sup>1</sup> é a China, cuja produção está bastante aquém da quantidade consumida (United States, 2019), o que faz com que esse país asiático importe elevadas quantidades do grão de países sojicultores, principalmente Estados Unidos e Brasil. Analisando de outra forma, a China terceiriza a produção de soja (matéria prima para produção de ração), preferindo apostar no esmagamento e processamento dos grãos. A capacidade de esmagamento de soja na China é superior a 100 milhões de toneladas (Agência Estado, 2012), demonstrando que, devido à rápida urbanização, o gigante asiático tem um apetite enorme para atender seu mercado interno crescente de óleo e rações para animais de granja e peixes.

De outro modo, países com menor capacidade de esmagamento precisam importar significativas quantidades de farelos proteicos, como é o caso do Vietnã, segundo maior importador de farelo de soja (United States, 2019). Nesse cenário de crescimento da demanda mundial por carnes, o farelo se tornou o principal produto derivado da soja e responsável pelo aumento da demanda pelo grão no último decênio. No bojo desta evolução, o Brasil assume o status de principal exportador mundial de soja em grão e a segunda posição nas exportações de farelo.

Em relação à indústria de proteína animal, o Brasil assume a posição de segundo maior produtor de carne bovina e de frango e o quarto de carne suína (United States, 2019), com tendência de aumento nas produções face às novas técnicas de manejo animal, genética e matéria prima para arraçamento e, sobretudo, abertura de novos mercados. Quanto ao mercado externo, o País tem consolidado sua posição de principal exportador de carne de frango, além de disputar o status de maior exportador de carne bovina com Índia e Austrália.

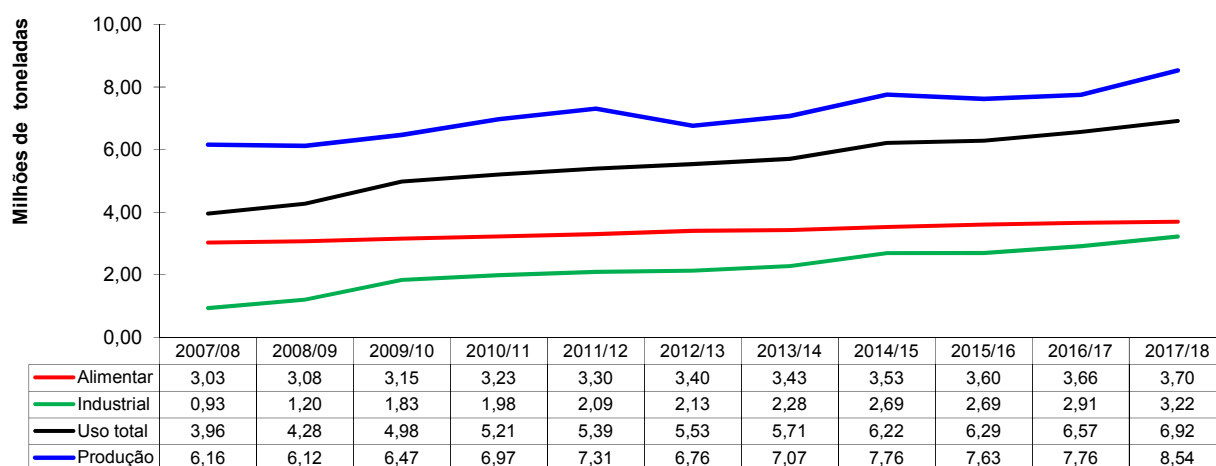
Com o crescimento da indústria nacional de carnes, o setor de nutrição animal brasileiro tornou-se importante demandador de farelo de soja, principalmente para a alimentação de frangos e suínos, além de bovinos em confinamento. Conforme apontado pela Abiove (2018), a produção brasileira de farelo de soja passou de 24,1 milhões de t em 2007 para quase 31,6 milhões de t em 2017, sendo 51,6% voltado ao mercado doméstico, 45,5% direcionado às exportações e 2,9% incorporado ao estoque nacional do produto. Assim, além de abastecer ao mercado externo, o produto assume função estratégica no mercado interno de agregação de valor.

Em relação ao óleo, segundo produto derivado da soja, a quantidade produzida era muito superior à demanda interna. Tal aspecto permitiu ao óleo de soja se tornar a principal matéria prima usada na produção de biodiesel. Nesse âmbito, a Figura 1 indica o direcionamento do óleo de soja no Brasil, conforme dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States, 2019), que segmenta o seu uso entre alimentar e industrial (cujo principal direcionamento é a cadeia de biocombustíveis).

---

<sup>1</sup> Utilizado para designar um país como peça chave no comércio mundial de produtos agrícolas.





**Figura 1.** Direcionamento interno do óleo de soja produzido no Brasil, em milhões de toneladas.

Fonte: United States (2019).

Confirmando a importância do óleo de soja para a indústria de biodiesel no País, em termos percentuais o produto atendeu a aproximadamente 70% da produção nacional do biocombustível em 2018 (ANP, 2019). Contudo, a demanda total de óleo de soja no Brasil ainda é bem inferior à produção (Figura 1). Ou seja, mesmo com um novo e destacado nicho de mercado, o País ainda possui um considerável excedente do produto, que pode ser direcionado para diferentes mercados ou até mesmo apoiar o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, com o aumento da adição de biodiesel de soja ao diesel mineral. Nesse sentido, o excedente gerado pôde atender o planejamento do Ministério de Minas e Energia (MME), de incremento da participação de fontes renováveis nos combustíveis, pois em março de 2018, o percentual de mistura de biodiesel no diesel fóssil passou de 8 % para 10% (UBRABIO, 2019).

A solidez dos mercados dos produtos derivados, aliado a diferentes pacotes tecnológicos e cultivares de soja, tem criado um contexto favorável para a expansão da cultura em todas as regiões brasileiras (Tabela 2). A relevância da soja é observada em diferentes aspectos, diretos e indiretos, como o Valor Bruto da sua Produção (VBP), os empregos gerados na sua cadeia produtiva, os insumos utilizados e serviços relacionados à sua produção (e.g. transporte, colheita e agricultura de precisão), o comércio da soja e produtos derivados (interno e externo), a geração de soluções tecnológicas para o campo, o impulso às tecnologias digitais no meio rural e a evolução socioeconômica de municípios produtores, entre outros.

**Tabela 2.** Evolução de área e produção de soja no Brasil.

REGIÃO/UF	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
	----- (Milhões de hectares) -----						
<b>NORTE</b>	0,718	0,902	1,179	1,441	1,576	1,809	1,932
RR	0,004	0,012	0,018	0,024	0,024	0,030	0,038
RO	0,144	0,168	0,191	0,232	0,253	0,296	0,334
AC	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
AM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
AP	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	0,020
PA	0,119	0,172	0,221	0,336	0,429	0,500	0,550
TO	0,451	0,550	0,748	0,850	0,871	0,964	0,988
<b>NORDESTE</b>	2,117	2,414	2,602	2,845	2,878	3,096	3,264
MA	0,560	0,586	0,662	0,750	0,786	0,822	0,952
PI	0,445	0,546	0,627	0,674	0,565	0,694	0,711
AL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
BA	1,113	1,282	1,313	1,422	1,527	1,580	1,599
<b>CENTRO-OESTE</b>	11,495	12,778	13,909	14,616	14,925	15,194	15,649
MT	6,981	7,818	8,616	8,935	9,140	9,323	9,519
MS	1,815	2,017	2,120	2,301	2,430	2,522	2,672
GO	2,645	2,888	3,102	3,325	3,285	3,279	3,387
DF	0,055	0,055	0,072	0,056	0,070	0,070	0,072
<b>SUDESTE</b>	1,606	1,758	1,990	2,116	2,327	2,351	2,470
MG	1,024	1,121	1,238	1,319	1,469	1,456	1,509
SP	0,582	0,637	0,752	0,797	0,858	0,895	0,962
SUL	9,106	9,884	10,493	11,074	11,545	11,460	11,835
PR	4,461	4,753	5,010	5,225	5,451	5,250	5,465
SC	0,448	0,513	0,543	0,600	0,639	0,640	0,678
RS	4,197	4,619	4,940	5,249	5,455	5,570	5,692
<b>BRASIL</b>	<b>25,042</b>	<b>27,736</b>	<b>30,173</b>	<b>32,093</b>	<b>33,252</b>	<b>33,909</b>	<b>35,149</b>

Continua...

Tabela 2. Continuação.

REGIÃO/UF	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
----- (Milhões de toneladas) -----							
NORTE	2,172	2,662	3,391	4,290	3,819	5,536	5,904
RR	0,010	0,034	0,056	0,064	0,079	0,090	0,118
RO	0,462	0,539	0,608	0,733	0,765	0,930	1,095
AC	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
AM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
AP	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,058
PA	0,317	0,552	0,669	1,017	1,288	1,635	1,531
TO	1,383	1,536	2,059	2,476	1,687	2,826	3,098
NORDESTE	6,096	5,295	6,621	8,084	5,107	9,645	11,851
MA	1,651	1,686	1,824	2,070	1,250	2,473	2,973
PI	1,263	0,917	1,489	1,834	0,646	2,048	2,539
AL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006
BA	3,183	2,692	3,308	4,181	3,211	5,123	6,333
CENTRO-OESTE	34,905	38,091	41,801	43,969	43,753	50,150	53,945
MT	21,849	23,533	26,442	28,019	26,031	30,514	32,306
MS	4,628	5,809	6,148	7,178	7,241	8,576	9,601
GO	8,252	8,563	8,995	8,625	10,250	10,819	11,786
DF	0,176	0,187	0,216	0,147	0,231	0,242	0,253
SUDESTE	4,656	5,426	5,015	5,874	7,575	8,152	8,955
MG	3,059	3,375	3,327	3,507	4,731	5,067	5,545
SP	1,598	2,051	1,688	2,367	2,844	3,084	3,410
SUL	18,553	30,026	29,293	34,012	35,181	40,593	38,627
PR	10,942	15,912	14,781	17,211	16,845	19,586	19,171
SC	1,085	1,579	1,644	1,920	2,135	2,293	2,306
RS	6,527	12,535	12,868	14,882	16,201	18,714	17,150
<b>BRASIL</b>	<b>66,383</b>	<b>81,499</b>	<b>86,121</b>	<b>96,228</b>	<b>95,435</b>	<b>114,075</b>	<b>119,282</b>

Fonte: CONAB (2018). \* Previsão.

Para se ter uma noção da dimensão da importância da soja para a economia nacional, em 2018, de um faturamento de R\$ 384,0 bilhões das lavouras brasileiras, o VBP da soja correspondeu a R\$ 142,5 bilhões (mais de 1/3 do total), como indicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2019a).

O agronegócio foi vital para o comércio exterior brasileiro no último decênio, em particular o complexo agroindustrial da soja, pois os demais setores da economia, agregados, apresentaram significativos déficits comerciais, em todos os anos do período (Figura 2a). Em 2018, as exportações do agronegócio e do complexo agroindustrial da soja representaram 42,4% e 17,1%, respectivamente, das exportações totais do País (Brasil, 2019b).

As exportações do agronegócio alcançaram valores significativos nos anos de 2013 e 2014, US\$ 100,0 bilhões e US\$ 96,7 bilhões, respectivamente (Brasil, 2019b). Nos dois anos seguintes, as exportações do agronegócio caíram para US\$ 88,2 bilhões e US\$ 84,9 bilhões. Sobre este quadro, em 2015 e 2016, o recuo no preço de venda de produtos importantes, como a soja em grão, teve



grande influência na retração dos valores. Em 2016, acrescenta-se como agravante a quebra da safra de grãos, sobretudo da soja e do milho (CONAB, 2018).

O cenário mudou em 2017, com o agronegócio se recuperando e exportando US\$ 96,0 bilhões, tendo como destaque o complexo agroindustrial da soja, cujo valor de exportação alcançou US\$ 31,7 bilhões. De forma ascendente, em 2018, as exportações do agronegócio e do complexo agroindustrial da soja atingiram valores recordes, US\$ 101,7 bilhões e US\$ 40,9 bilhões (Brasil, 2019b), respectivamente, propiciando elevado superávit comercial ao Brasil (Figura 2a), mesmo com diante do avanço substancial das importações totais (Figura 2b).

Embora o agronegócio seja primordial para a economia e desenvolvimento de regiões brasileiras, a dependência das *commodities* aos preços internacionais representa uma fragilidade do setor. As flutuações ocorridas no mercado podem ocasionar um baixo valor recebido pelos produtores na venda da sua produção, diminuindo seus lucros e o fluxo de capital na economia. No Brasil, isto tem ocorrido com culturas graníferas como soja e milho, cujo preço tem variado intensamente, gerando considerável grau de risco para a agricultura nacional, uma vez que estes grãos estão entre as principais culturas do País.

Como complicador adicional, a formação de oligopólios na venda de insumos agrícolas (e.g. sementes e fertilizantes), o uso de produtos agrícolas sem critérios técnicos (e.g. produtos químicos) e o surgimento de problemas fitossanitários, entre outros, tem gerado aumentos significativos nos custos de produção das culturas. Este cenário é preocupante para a sustentabilidade da agricultura brasileira a médio e longo prazo.

Em 2007, os complexos agroindustriais da soja e da carne disputavam a liderança nas exportações do agronegócio, seguidos pela cadeia de produtos florestais (Brasil, 2019c). A partir de 2008, a oleaginosa assumiu o protagonismo no comércio exterior brasileiro e o manteve até 2018 (Figura 2c), tendendo a manter este status no médio prazo.

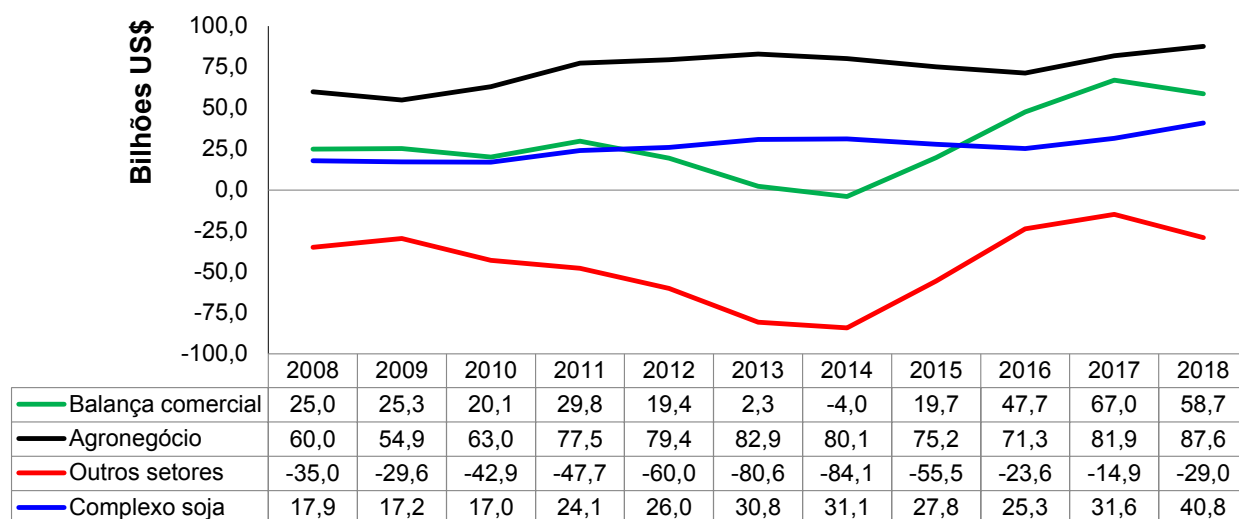
Conforme verificado de forma resumida nesta seção, a soja tem sido um produto importante na agricultura brasileira e peça-chave no agronegócio nacional, movimentando diferentes indústrias e setores da economia. Além disso, tanto pelas exportações dos produtos do seu complexo industrial quanto de produtos que dependem da sua cadeia produtiva, como aqueles dos setores de carnes bovina, suína e de frango (Figura 2c), a soja tem possibilitado ao País alcançar o status de *player* no comércio mundial de produtos agrícolas.

Além de ser essencial para o desenvolvimento econômico de regiões agrícolas, a soja também tem importante papel social, em função da geração de milhares de empregos diretos e indiretos, do desenvolvimento social de municípios<sup>2</sup>, da formação e consolidação de uma classe média rural e da inclusão de produtores familiares no agronegócio, entre outros impactos sociais atrelados à cadeia produtiva. Além disso, a produção de soja ocorre predominantemente em regiões distantes das capitais brasileiras, sendo a força motriz de desenvolvimento socioeconômico em muitas áreas distantes dos grandes centros, constituindo-se em uma das principais responsáveis pela urbanização e o desenvolvimento de inúmeras cidades de pequeno e médio porte.

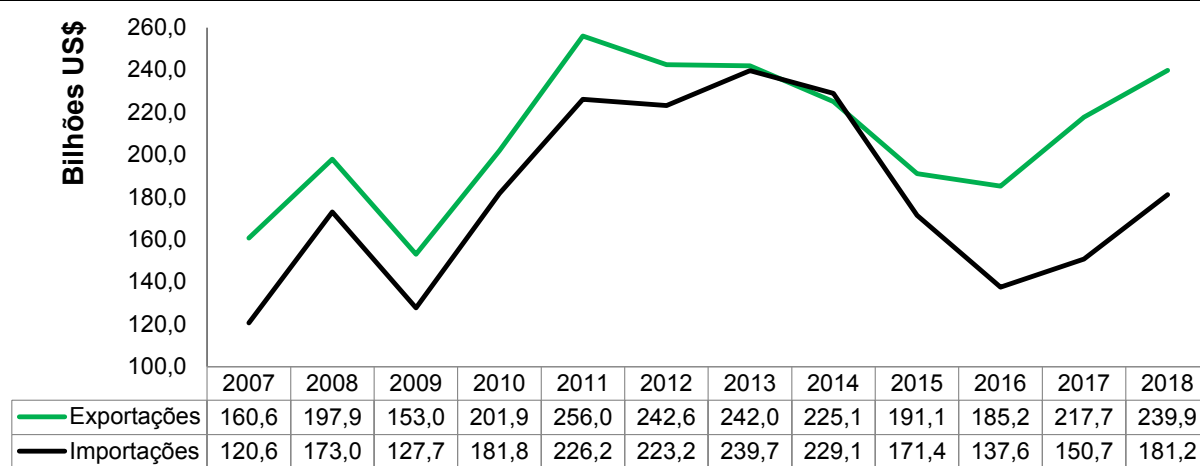
Contudo, a sociedade não tem o real entendimento da importância da cadeia produtiva da soja, tanto no âmbito econômico quanto social, o que confere um desafio crucial para o setor produtivo: fazer a sociedade ter, pelo menos, uma mínima noção do papel do agronegócio, em especial da soja, para o desenvolvimento socioeconômico brasileiro.

---

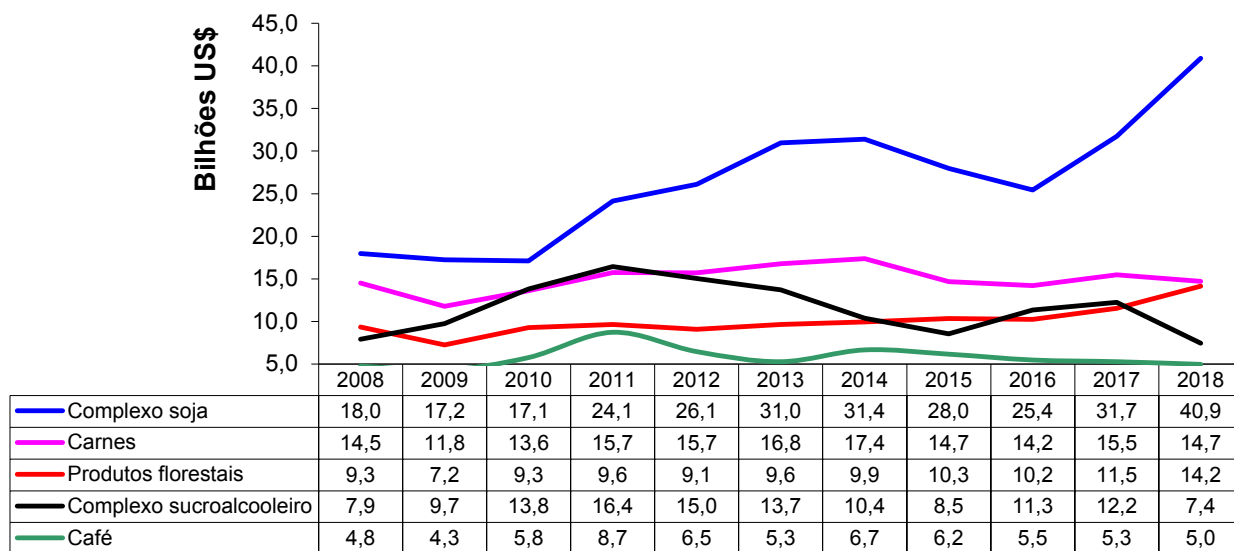
<sup>2</sup> Mensurado por indicadores como o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M).



(a) Saldo da Balança Comercial Brasileira



(b) Exportações versus importações



(c) Exportações do agronegócio

**Figura 2.** Balança Comercial, comércio exterior e exportações do agronegócio brasileiro, em bilhões de dólares.

Fonte: BRASIL (2019b).

## Objetivos e Metodologia

De acordo com CONAB (2018) e IBGE (2018a), a soja é cultivada em 19 estados<sup>3</sup> e no Distrito Federal. Essa distribuição pelo território nacional se deve ao gigantesco esforço de pesquisa e transferência de tecnologia que tem sido realizado por organizações do setor agrícola, que permitiu a ampla adaptabilidade da cultura e o estabelecimento de uma cadeia produtiva bem estruturada.

Entretanto, a sustentabilidade da sojicultura nacional é continuamente afetada por vários fatores que exigem respostas ágeis e eficientes ou até mesmo a antecipação de possíveis problemas, entre os quais: os possíveis impactos gerados por mudanças climáticas; efeitos das interações entre os sistemas agrícolas e o ambiente, como o crescimento e/ou surgimento de pragas e doenças (dinâmica ambiental); volatilidade nos preços praticados na agricultura (dinâmica de mercado); contexto da expansão da fronteira agrícola, desde aspectos técnico-agronômicos (e.g. tipo de solo, sistemas predominantes e regime pluviométrico) a aspectos conjunturais (e.g. serviços disponíveis, capacidade regional de armazenagem e modais de transporte) (dinâmica de evolução); restrições e pressões ambientais impostas à agropecuária (dinâmica ecológica); nível de eficiência dos processos finalísticos de geração, transferência e comunicação de soluções tecnológicas (dinâmica dos processos finalísticos); políticas públicas e tributárias da agricultura (dinâmica política), entre outros.

### Prospecção de Demandas e Painéis com Especialistas

Existem dois processos fundamentais para transpor obstáculos atuais e futuros e permitir à sojicultura brasileira se manter como um dos principais vetores de desenvolvimento regional: (1) prospecção das demandas fundamentais da cadeia produtiva associadas aos principais limitantes a sua sustentabilidade; (2) geração e transferência eficiente e ágil de soluções tecnológicas capazes de atender às demandas do setor produtivo.

Visando tratar estes dois processos fundamentais, a Embrapa Soja desenvolve o projeto de pesquisa intitulado “Prospecção de demandas e planejamento estratégico de Transferência de Tecnologia e Comunicação essenciais para a produção de soja no Brasil”, cujo objetivo é contribuir para que os programas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) e Transferência de Tecnologia (TT) da instituição e da sua rede de parceiros estejam continuamente alinhados às reais necessidades da cadeia produtiva da soja.

Assim, esta publicação tem o objetivo de tecer um diagnóstico sobre a produção de soja na Macrorregião Sojícola 4, contemplando aspectos relativos aos sistemas de produção, além de identificar as principais demandas do setor produtivo.

As informações utilizadas para a elaboração do diagnóstico foram obtidas em painéis com especialistas da cadeia produtiva da soja, entre os quais: agricultores, consultores técnicos, agentes de extensão rural, membros de associações de produtores, agrônomos de cooperativas agropecuárias, integrantes de sindicatos rurais, agentes financeiros, representantes de revendas de insumos e representantes de agência de defesa sanitária. Segundo Andrade (2012), um painel visa tratar diferentes dimensões de problemas, relacionados a questões de cunho científico. Esta técnica tem sido utilizada em uma gama de estudos vinculados às mais diversas áreas de conhecimento, como verificado em Fontes et al. (2002), Coelho (2003) e FIESC (2013).

---

<sup>3</sup> Durante painéis realizados com especialistas, identificou-se a introdução da soja no estado de Sergipe. Porém, CONAB (2018) e IBGE (2018a) ainda não apontaram área do grão no estado.

A estratégia adotada se mostrou eficiente na obtenção de informações necessárias para caracterizar os sistemas predominantes de produção com soja, avaliar aspectos de sua cadeia produtiva e prospectar as demandas do setor produtivo, em um conjunto de microrregiões contempladas.

Da mesma forma que no estudo anterior (MRS5), dois métodos de pesquisa foram adotados neste estudo, referente à MRS4: roteiro estruturado e não estruturado. O roteiro não estruturado propicia grande amplitude de investigação e permite a compreensão do complexo comportamento dos entrevistados, sem impor categorias que limitem o campo da investigação (Fontana e Frey, 1994). Para sua operacionalização foram empregados roteiros contendo vários tópicos a serem cobertos durante as discussões com os agentes da cadeia produtiva, cuja finalidade é orientar as discussões, buscando-se evitar que tópicos relevantes deixem de ser abordados (Alencar, 1999). Por sua vez, o questionário estruturado foi formado por questões fechadas, em que todos os entrevistados são submetidos às mesmas perguntas e alternativas de respostas (Alencar, 1999). A sua utilização teve o intuito, sobretudo, de obter dados objetivos, que possam ser quantificados para gerar indicadores técnicos acerca dos sistemas de produção em questão.

### Definição de Escala Geográfica

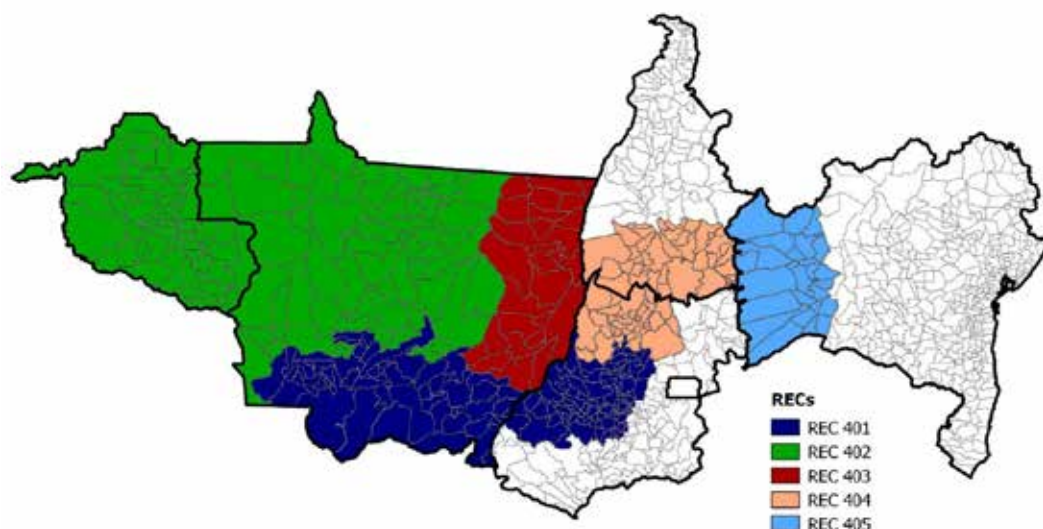
As Macrorregiões Sojícolas (MRS) utilizadas no Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) e nos testes de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de cultivares serviram de referencial para a regionalização das análises realizadas. Conforme última aproximação realizada por entidades da sua cadeia produtiva, a soja brasileira está distribuída em cinco Macrorregiões Sojícolas (Kaster; Farias, 2012) e os fatores determinantes para esta segmentação foram a latitude (que afeta fotoperíodo e temperatura) e o regime de chuvas.

Por sua vez, cada MRS está segmentada em Regiões Edafoclimáticas (REC), de acordo com altitude (temperatura) e tipo de solo (Kaster; Farias, 2012). Para o melhor entendimento, a Figura 3 ilustra a Macrorregião Sojícola 4 (MRS4) para o ZARC e testes de VCU de cultivares de soja.

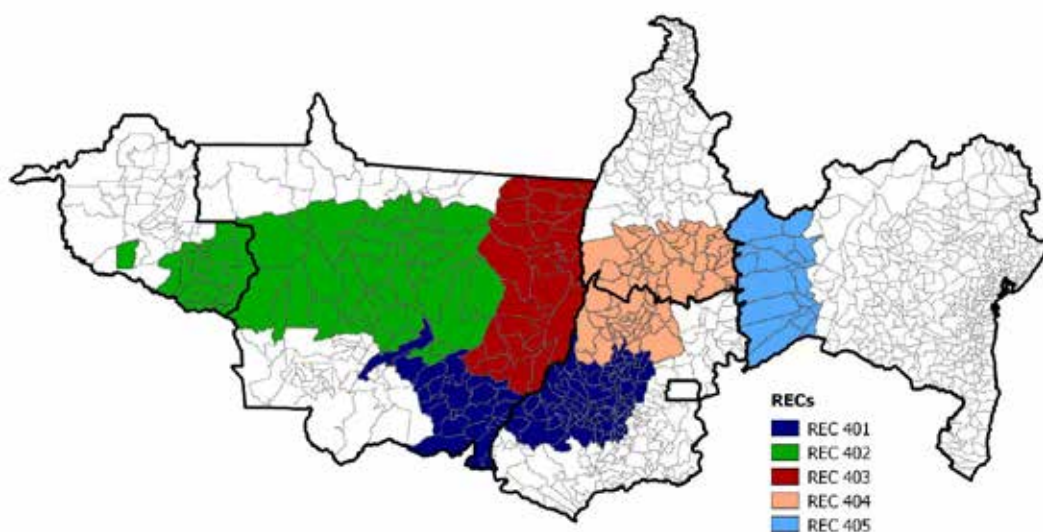
Em relação às estatísticas de área e produção de grãos, os dados levantados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018a) foram aqueles utilizados para a análise da evolução da soja no Brasil.

A CONAB (2018) tem um histórico de área e produção de grãos, segmentado por estado e que pode ser integrado a outras estatísticas da entidade como a capacidade estatística de armazenamento dos estados e suas mesorregiões. Neste histórico, a CONAB oferece, inclusive, dados preliminares sobre as duas safras mais recentes, que podem sofrer ajustes, se necessário.

O IBGE (2018a) oferece um banco de dados consolidados intitulado “Sistema IBGE de Recuperação Automática” (SIDRA), que disponibiliza o histórico de safras de grãos, estratificado em diferentes categorias: estadual, mesorregional, microrregional e municipal. Cada estado é segmentado em diferentes mesorregiões. Por exemplo, o Mato Grosso é dividido nas mesorregiões Norte, Nordeste, Sudoeste, Centro-Sul e Sudeste Mato-Grossense. Por sua vez, cada mesorregião é dividida em diferentes microrregiões. Exemplificando, a mesorregião Nordeste Mato-Grossense é segmentada nas microrregiões de Canarana, Norte Araguaia e Médio Araguaia. Finalmente, cada microrregião contém diferentes municípios. A microrregião de Canarana tem oito municípios: Água Boa, Campinápolis, Nova Nazaré, Nova Xavantina, Novo São Joaquim, Querência, Santo Antônio do Leste e Canarana (que dá nome à microrregião).



(a) Mapa de municípios incluídos na MRS4, conforme o ZARC, segmentado por REC.



(b) Mapa de municípios incluídos na MRS4, conforme testes de VCU, segmentado por REC.

**Figura 3.** Mapa de municípios incluídos na MRS4, conforme o ZARC e testes de VCU.

Fonte: Kaster e Farias (2012).

Sobre o levantamento regional do IBGE, as duas safras mais recentes não fazem parte do histórico supracitado, pois os dados referentes às mesmas ainda não estão consolidados e podem passar por atualizações. Nesse sentido, para as duas safras mais recentes, o instituto tem o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), que é estratificado apenas por estado e traz estimativas de área e produção de diversas culturas da agricultura brasileira (IBGE, 2018b).

Embora semeada em apenas 4% do território brasileiro, a soja está distribuída em todas as cinco regiões nacionais, sendo a cultura agrícola que ocupa a maior área territorial no País, com 35,0



milhões de ha, plantados na safra 2017/18 (CONAB, 2018). As áreas que produzem o grão podem ser classificadas em:

Áreas maduras: locais onde a produção de soja em larga escala ocorre há décadas, como, por exemplo, as microrregiões do Alto Teles Pires (MT), Barreiras (BA), Cruz Alta (RS), Toledo (PR), Sudoeste Goiano (GO) e Gerais de Balsas (MA);

Áreas de expansão dos anos 2000: locais onde a produção de soja em larga escala, de forma sustentada<sup>4</sup>, aconteceu mais recentemente, a partir dos anos 2000, como, por exemplo, as microrregiões de Vilhena (RO), Norte Araguaia (MT), Porangatu (GO), Campanha Central (RS), Iguatemi (MS), Patrocínio (MG) e Paragominas (PA);

Áreas em expansão inicial: locais onde a soja começou a apresentar uma leve expansão de área, apenas a partir das safras recentes, como, por exemplo, as microrregiões de Ariquemes (RO), Alta Floresta (MT), São Miguel do Araguaia (GO), Porto Alegre (RS), Piedade (SP), Varginha (MG) e Bico do Papagaio (TO).

Para realizar o diagnóstico da produção de soja no Brasil, serão elaborados documentos referentes às diferentes MRS do País, sendo que o presente documento, relacionado à Macrorregião Sojícola 4 (MRS4), é o segundo de uma série de 4 documentos. As análises da produção de soja em diferentes locais da MRS4 foram realizadas com base em agrupamentos de microrregiões, cuja definição considerou aspectos como: (1) a classificação utilizada pelo IBGE; (2) as RECs existentes em cada Macrorregião Sojícola; (3) o histórico de expansão da área cultivada com a soja nas microrregiões produtoras; (4) o conhecimento dos especialistas integrantes do projeto e pertencentes à cadeia produtiva da soja.

## Referências

- ABIOVE. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. **Estatísticas mensais do complexo soja com dados atualizados até fevereiro de 2018 e projeções anuais**. Disponível em: <<http://www.abiove.org.br/site/index.php?page=estatistica&area=NC0yLTE=>>>. Acesso em: 9 mai. 2018.
- AGÊNCIA ESTADO. Capacidade de esmagamento anual de soja na China atinge 125 mi de t. **Globo Rural**, 28 ago. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2012/08/capacidade-de-esmagamento-anual-de-soja-na-china-atinge-125-mi-de-t.html>>. Acesso em: 08 mar. 2019.
- ALENCAR, E. **Introdução à metodologia de pesquisa social**. Lavras: UFLA, 1999. 212 p.
- ANDRADE, E.S.M. de. **Geração hidrelétrica no Nordeste: risco empresarial e ambiental para o setor elétrico brasileiro**. 2012. 214 f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Rio de Janeiro.
- ANP. Associação Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Boletim mensal do biodiesel**. 2019. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/producao-de-biocombustiveis/biodiesel/informacoes-de-mercado>>. Acesso em: 11 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro**. 2019b. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 11 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP)**. 2019a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>>. Acesso em: 21 mar. 2019.
- COELHO, G.M. **Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 2003. 99 p. (Projeto CTPetro Tendências Tecnológicas. Nota Técnica, 14).
- CONAB. **Séries históricas de produção de grãos**. 2018. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

<sup>4</sup> Em algumas microrregiões, a soja é cultivada há décadas. Porém, a produção em larga escala, de forma consolidada, ocorreu apenas nos anos 2000.

EMBRAPA. **NASA confirma dados da Embrapa sobre área plantada no Brasil**. 2017. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30972114/nasa-confirma-dados-da-embrapa-sobre-area-plantada-no-brasil>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

FIESC. Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Programa de desenvolvimento industrial catarinense competitividade com sustentabilidade**: setores portadores de futuro para a indústria catarinense 2022. Florianópolis: FIESC, 2013. Disponível em: <[http://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/release\\_noticia/a99608ea4597b599ade5bcd1643a4f0b.pdf](http://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/release_noticia/a99608ea4597b599ade5bcd1643a4f0b.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2017.

FONTANA, A.; FREY, J. H. Interviewing: the art of science. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. L. (Ed.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994. p. 361-376.

FONTES, E. M. G.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. **Painel de especialistas sobre impactos potenciais ao meio ambiente do algodão geneticamente modificado resistente a insetos**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. 51p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 81).

HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A. (Ed.). **Diagnóstico da produção de soja na macrorregião sojícola 5**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 120 p. il. color. (Embrapa Soja. Documentos, 405).

HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCOPIO, S. de O.; FRANCHINI, J. C.; CASTRO, C. de. **Sistemas de produção**: conceitos e definições no contexto agrícola. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 24 p. (Embrapa Soja. Documentos, 335).

IBGE. Geociências. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2018b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?=&t=publicacoes>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção agrícola municipal**. 2018a. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

KASTER, M.; FARIAS, J. R. B. **Regionalização dos testes de Valor de Cultivo e Uso e da indicação de cultivares de soja**: terceira aproximação. Londrina: Embrapa Soja, 2012. (Embrapa Soja. Documentos, 330).

LOBBE, H. **A cultura da soja no Brasil**. 7. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1945. 75 p.

UBRABIO. União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene. **Programa nacional de produção e uso de biodiesel**. Disponível em: <<https://ubrabbio.com.br/pnpb/>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

UNITED STATES. Department of Agriculture. **Market and trade data**. 2019. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>>. Acesso em: 15 jan. 2019.





## A Evolução da Produção de Soja na Macrorregião Sojícola 4

---

Osmar Conte

André Mateus Prando

Cesar de Castro

Alvadi Antônio Balbinot Junior

Leonardo José Motta Campos

Edison Ulisses Ramos Junior

Marcelo Hiroshi Hirakuri

Roberto Kazuhiko Zito

Vicente de Paulo Campos Godinho

Rodrigo Luis Brogin

Leonardo Ventura de Araújo

### Resumo da Evolução da Área de produção na Macrorregião

A Macrorregião Sojícola 4 (MRS4) está segmentada em cinco Regiões Edafoclimáticas (REC), 401, 402, 403, 404 e 405 (Kaster; Farias, 2012), que contemplam microrregiões e municípios produtores de soja pertencentes aos estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso, Bahia, Goiás e Tocantins.

As primeiras safras de soja detectadas na MRS4, pelos levantamentos da CONAB (2018) e IBGE (2018a), remetem à década de 1970, com as áreas de cultivo do grão estando concentradas, principalmente, nos estados do Mato Grosso e Goiás. Já nos anos 1980, a soja expandiu sua área nos estados do Mato Grosso, Goiás e Bahia, além de ser introduzida em Rondônia e na porção norte de Goiás, que em 1989 passaria a integrar o estado do Tocantins. Tal expansão foi realizada, sobretudo, por produtores oriundos da Região Sul do Brasil, que já possuíam experiência na produção de grãos. O crescimento se manteve nos anos 1990, sobretudo em Mato Grosso e Goiás, que fecharam a década com uma área conjunta em torno de 4,4 milhões de hectares (ha), que geraram quase 12,9 milhões de toneladas de soja.

Nos anos 2000, o Mato Grosso conquistou e consolidou a posição de maior produtor nacional de soja, enquanto Goiás avançou rumo à quarta posição. A área de produção do grão também cresceu de forma contínua nos estados da Bahia, Tocantins e Rondônia. No Acre, por sua vez, tem ocorrido algumas tentativas de se implantar o cultivo de soja, desde a segunda metade da década de 1990.

A expansão vertiginosa da soja na MRS4 permitiu que municípios se tornassem importantes produtores do grão e se caracterizassem como polos socioeconômicos agrícolas, que consistem em municípios onde um grupo de organizações que fornece um amplo portfólio de insumos, máquinas, equipamentos, tecnologias e serviços aos agricultores. Entre alguns importantes polos da MRS4, podem ser citados: Sorriso, Lucas do Rio Verde, Querência, Campo Novo do Parecis e Primavera do Leste, no Mato Grosso, Luís Eduardo Magalhães, na Bahia, e Vilhena, em Rondônia.

A consolidação da cadeia produtiva da soja em diversos polos socioeconômicos agrícolas criou um cenário favorável para o grão expandir suas fronteiras em várias microrregiões da MRS4, de tal forma que a macrorregião sojícola é aquela que possui a maior área da oleaginosa no Brasil. Em torno de 1/3 da área de soja do País está situada na MRS4, cuja distribuição por REC é observada na Tabela 3.

**Tabela 3.** Área, produção e produtividade de soja na Macrorregião Sojícola 4, por REC.

Área de Soja na Macrorregião Sojícola 4 (em hectares)					
Microrregião	2006/07	2010/11	2014/15	2015/16	2016/17
REC 401	1.338.012	1.619.036	2.071.793	2.073.708	2.103.632
REC 402	3.578.311	4.507.520	6.093.530	6.195.477	6.290.545
REC 403	522.986	818.735	1.631.360	1.712.578	1.753.993
REC 404	113.970	192.440	418.637	430.281	434.669
REC 405	851.000	1.045.240	1.440.113	1.536.678	1.583.844
MRS4	6.404.279	8.182.971	11.655.433	11.948.722	12.166.683
Produção de Soja na Macrorregião Sojícola 4 (em toneladas)					
Microrregião	2006/07	2010/11	2014/15	2015/16	2016/17
REC 401	3.899.110	5.057.425	6.055.967	6.291.819	6.948.901
REC 402	10.777.846	14.591.600	18.828.737	17.876.572	20.541.303
REC 403	1.612.929	2.655.765	5.116.458	4.697.896	5.838.844
REC 404	296.988	603.416	1.270.725	788.763	1.315.893
REC 405	2.298.000	3.512.568	4.513.633	3.257.119	5.143.851
MRS4	18.884.873	26.420.774	35.785.520	32.912.169	39.788.792
Produtividade de Soja na Macrorregião Sojícola 4 (em kg/ha)					
Microrregião	2006/07	2010/11	2014/15	2015/16	2016/17
REC 401	2.914	3.124	2.923	3.034	3.303
REC 402	3.012	3.237	3.090	2.885	3.265
REC 403	3.084	3.244	3.136	2.743	3.329
REC 404	2.606	3.136	3.035	1.833	3.027
REC 405	2.700	3.361	3.134	2.120	3.248
MRS4	2.949	3.229	3.070	2.754	3.270

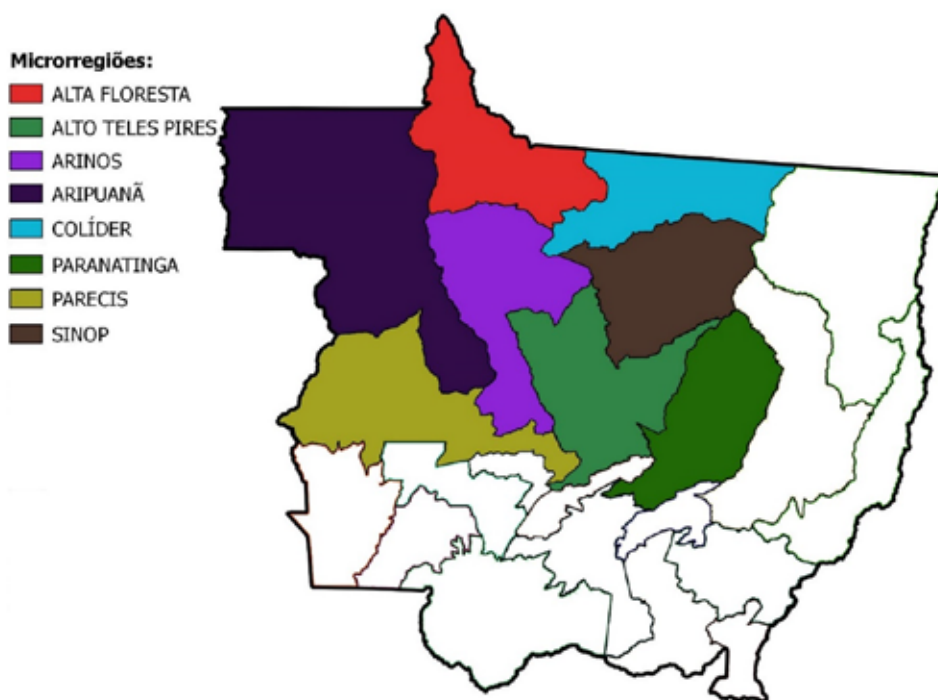
Fonte: calculado a partir de IBGE (2018a). Nota: produtividade calculada sobre área plantada.

Na sequência, tem-se uma síntese da expansão da sojicultura na MRS4, em que é apresentada de forma resumida, a evolução temporal da soja e o estabelecimento de novas fronteiras produtivas, em cada estado. Os sistemas de produção serão discutidos de forma mais pormenorizada na seção 2.2.

## MATO GROSSO

O Mato Grosso é o maior produtor nacional de soja, posição conquistada no início dos anos 2000. Na safra 1987/88, quando estava caminhando para assumir a liderança na produção nacional do grão, o estado tinha pouco mais de 1,3 milhão de ha. As mesorregiões Norte Mato-Grossense e Sudeste Mato-Grossense dominavam a sojicultura estadual, com 604,5 mil ha e 515,5 mil ha, respectivamente. Por sua vez, nas mesorregiões Nordeste Mato-Grossense, Centro-Sul Mato-Grossense e Sudoeste Mato-Grossense, a soja tinha, respectivamente, 104,6 mil ha, 84,1 mil ha e 21,1 mil ha (IBGE, 2018a).

Apoiado por uma forte expansão nas microrregiões do Alto Teles Pires e Parecis (Figura 4), a área de soja no Norte Mato-Grossense, maior mesorregião do estado (abrange 53,6% da área estadual), saltou para 1,8 milhão de ha na safra 1999/00, muito acima dos 817,0 mil ha do Sudeste Mato-Grossense e 206,7 mil ha do Nordeste Mato-Grossense, que apresentaram crescimentos menos expressivos. Nas demais microrregiões, Centro-Sul Mato-Grossense e Sudoeste Mato-Grossense, a soja contava apenas com 27,9 mil ha e 28,5 mil ha, respectivamente (IBGE, 2018a).



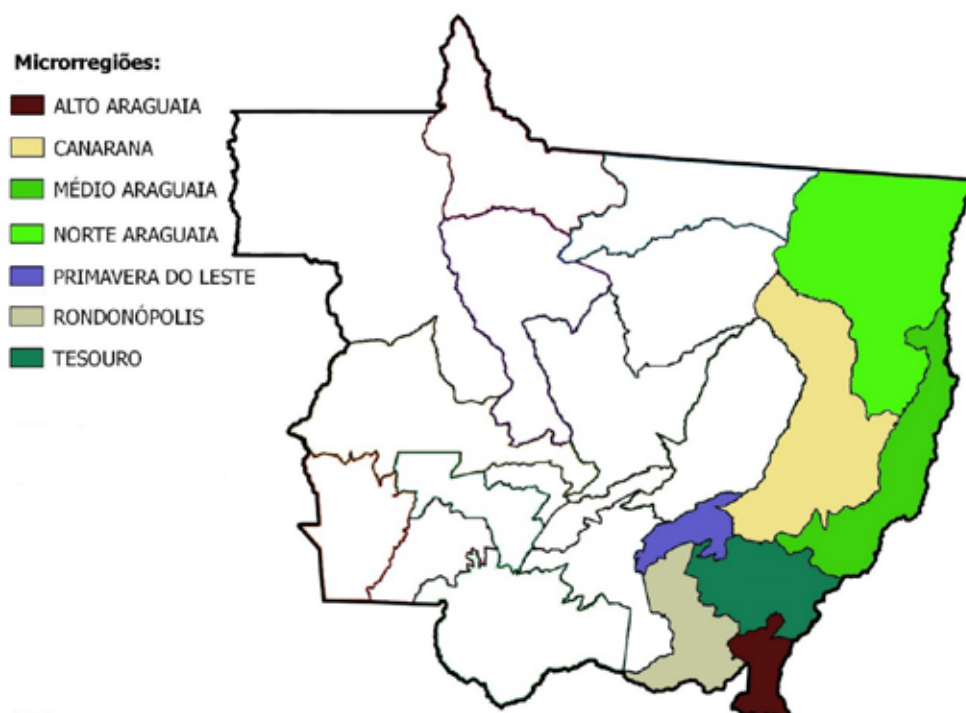
**Figura 4.** Microrregiões produtoras de soja na mesorregião Norte Mato-Grossense, safra 2016/17.

Fonte: IBGE (2018a).

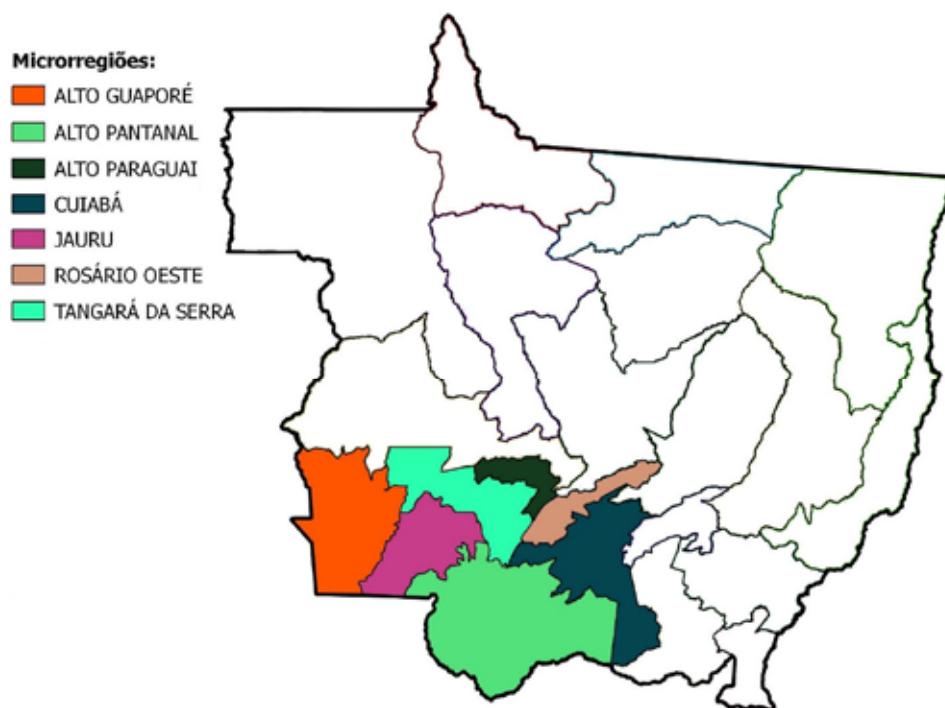
O Norte Mato-Grossense, incluso na REC 402, se consolidou como principal mesorregião produtora de soja do Brasil nos anos 2000, alcançando uma área de 5,9 milhões de ha, que gerou uma produção de 19,2 milhões de t na safra 2016/17. Primeiramente, observou-se uma expansão substancial da área de soja na microrregião do Alto Teles Pires, que tem quase 2,3 milhões de ha com a cultura. Na microrregião de Parecis, por sua vez, a área de soja cresceu levemente na década de 2000, se estabilizando nas últimas safras, obtendo em torno de 1,3 milhão de ha. Na referida mesorregião, a área da oleaginosa também se expandiu significativamente nas microrregiões de Sinop, Arinos, Paranatinga, Aripuanã e Colíder (Figura 4), que juntas, somaram mais de 2,2 milhões de ha na safra 2016/17 (IBGE, 2018a).

A soja apresentou uma expansão moderada no Sudeste Mato-Grossense, alcançando pouco mais de 1,3 milhão de ha na safra 2016/17, com destaque para as microrregiões de Primavera do Leste e Rondonópolis, que, atingiram respectivamente 496,0 mil ha e 422,7 mil ha. Por outro lado, no Nordeste Mato-Grossense, a área de soja cresceu substancialmente, atingindo mais de 1,7 milhão de ha na safra 2016/17, com destaque para as microrregiões de Canarana e Norte Araguaia (Figura 5), que obtiveram, respectivamente, 1,0 milhão de ha e 681,7 mil ha (IBGE, 2018a). No que diz respeito à distribuição em região edafoclimática, os municípios sojicultores do Sudeste Mato-Grossense fazem parte da REC 401, enquanto os municípios do Nordeste Mato-Grossense estão inseridos na REC 403.

Finalmente, no Sudoeste Mato-Grossense e Centro-Sul Mato-Grossense, a soja está em um estágio mais recente de expansão, alcançando, respectivamente, 173,7 mil ha e 141,4 mil ha na safra 2016/17. As microrregiões de Tangará da Serra e Alto Guaporé, no Sudoeste Mato-Grossense e Alto Paraguai, no Centro-Sul (Figura 6), são aquelas que possuem as maiores áreas de soja, que variam entre 54,4 mil ha e 111,2 mil ha (IBGE, 2018a). Em relação às referidas microrregiões, Tangará da Serra e Alto Guaporé possuem municípios na REC 401 e REC 402, enquanto as demais microrregiões possuem municípios apenas na REC 401.



**Figura 5.** Microrregiões produtoras de soja nas mesorregiões Nordeste e Sudeste Mato-Grossense, safra 2016/17.  
Fonte: IBGE (2018a).

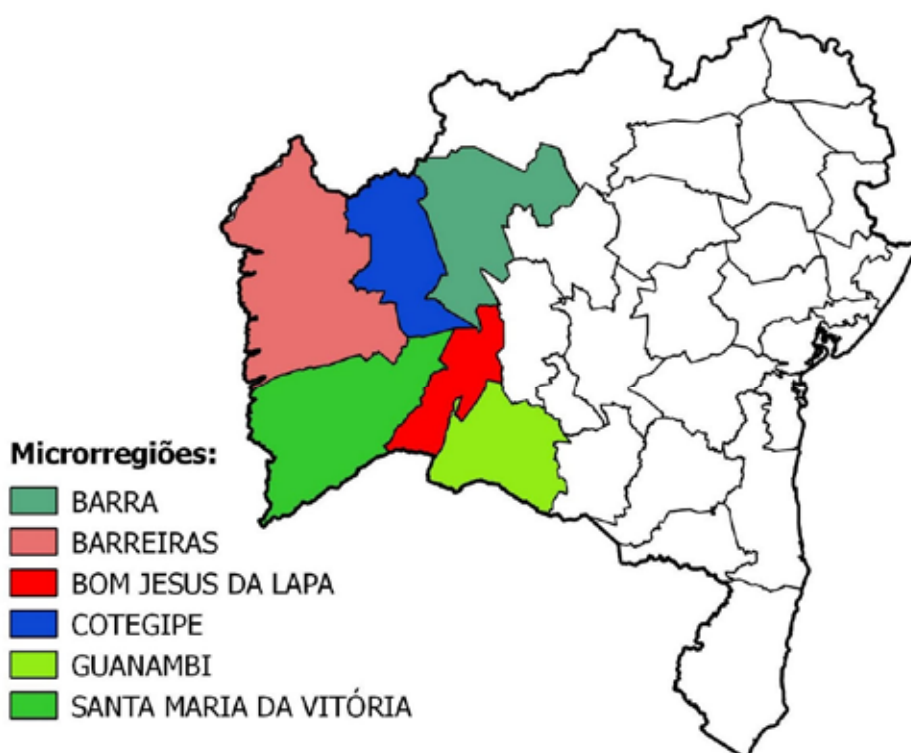


**Figura 6.** Microrregiões produtoras de soja nas mesorregiões Sudoeste e Centro-Sul Mato-Grossense, safra 2016/17.  
Fonte: IBGE (2018a).

Assim, de forma resumida, a soja está distribuída em todas as cinco mesorregiões do Mato Grosso, onde foi incorporada em extensas áreas, sobretudo de pastagens degradadas, sendo que o Norte e o Nordeste Mato-Grossense têm tido uma maior expansão de área de soja, enquanto o Sudeste Mato-Grossense tem apresentado um crescimento moderado. Nas mesorregiões Centro-Sul Mato-Grossense e Sudoeste Mato-Grossense, a expansão da cultura ainda está em um estágio inicial.

## BAHIA

Na década de 1980, começou a sólida expansão da soja na mesorregião do Extremo Oeste Baiano, com destaque para a microrregião de Barreiras, que no final deste período possuía 285,0 mil ha dos 360,0 mil ha do grão, plantados na mesorregião. Após 10 anos, no final da década de 1990, a área da soja na microrregião já alcançava 551,7 mil ha (IBGE, 2018a). Neste período, a outra microrregião produtora na mesorregião, Santa Maria da Vitória (Figura 7), tinha 76,7 mil ha plantados com soja.



**Figura 7.** Microrregiões produtoras de soja da Bahia, inclusas na MRS4<sup>5</sup> e no seu entorno<sup>6</sup>, safra 2016/17.

Fonte: IBGE (2018a).

A expansão da oleaginosa na porção baiana pertencente à MRS4 tem ocorrido especialmente em extensas áreas de pastagem degradada. Do início dos anos 2000 até a safra 2016/17, a área de soja do Extremo Oeste Baiano saltou de 690,0 mil ha para quase 1,6 milhão de ha, sendo quase 1,3 milhão de ha na microrregião de Barreiras e 284,6 mil ha na microrregião de Santa Maria da Vitória. Além destas duas microrregiões, desde a safra 2003/04, tem sido observada uma pequena área com a cultura na microrregião de Bom Jesus da Lapa (menos de 1,0 mil ha na safra 2016/17), localizada na mesorregião do Vale São-Franciscano da Bahia (Figura 7). Referente à região edafoclimática, estas microrregiões produtoras do grão fazem parte da REC 405.

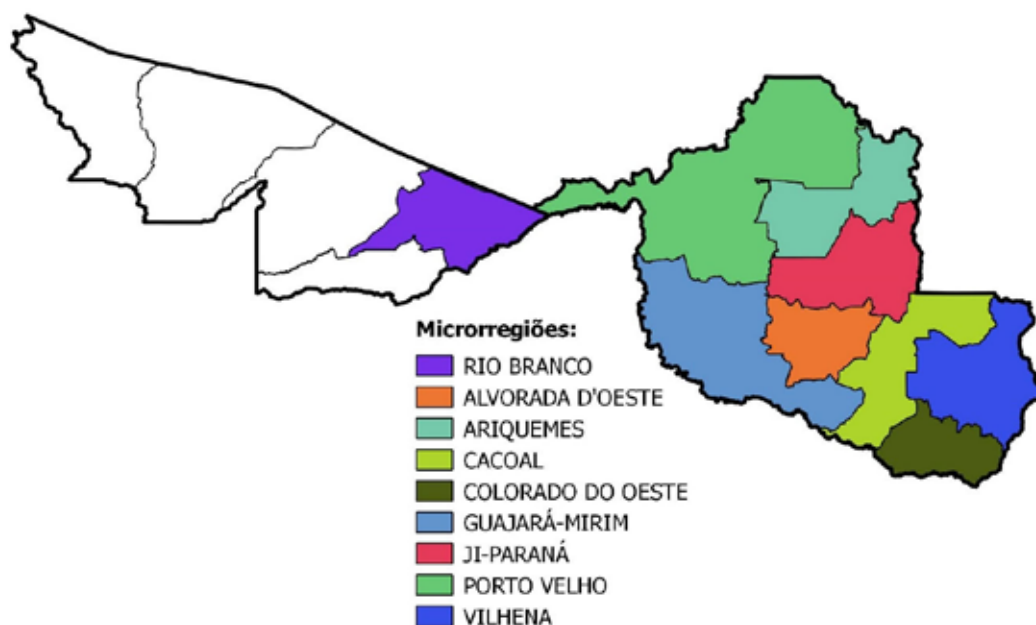
Na safra 2016/17, foi observado o surgimento de pequenas áreas de soja (todas inferiores a 1,0 mil ha) nas microrregiões de Cotegipe, Barra e Guanambi, que estão situadas, respectivamente, nas mesorregiões do Extremo Oeste Baiano, Vale São-Franciscano da Bahia e Centro-Sul Baiano (Figura 7). Sobre este fato, ressalta-se que somente a microrregião de Cotegipe está contemplada no ZARC.

<sup>5</sup> A soja foi introduzida recentemente em municípios do Nordeste Baiano, que foram incluídos na MRS5.

<sup>6</sup> As microrregiões de Guanambi e Barra não estão incluídas no ZARC.

## RONDÔNIA E ACRE

A soja chegou a Rondônia na metade da década de 1980 (IBGE, 2018a), na mesorregião do Leste Rondoniense, mais estritamente nas microrregiões de Colorado do Oeste e Vilhena (Figura 8). Contudo, o crescimento da área estadual a partir de tais microrregiões se deu apenas a partir do início dos anos 2000, quando essas microrregiões tinham apenas 4,9 mil ha e 17,0 mil ha, respectivamente, diante dos atuais 115,6 mil ha e 85,9 mil ha (IBGE, 2018a).



**Figura 8.** Microrregiões produtoras de soja de Rondônia e do Acre, safra 2016/17.

Fonte: IBGE (2018a).

No decorrer da década 2010, a soja evoluiu de forma moderada nas microrregiões de Ariquemes, localizada no Leste Rondoniense, e Porto Velho, situada na mesorregião de Madeira-Guaporé (Figura 8). As duas microrregiões contavam com 1.250 e 555 ha de soja na safra 2009/10, respectivamente, valores que saltaram para 27,0 e 22,8 mil ha na safra 2016/17 (IBGE, 2018a).

Na década atual, a soja também avançou suavemente nas microrregiões de Cacoal e Alvorada D'Oeste, situadas no Leste Rondoniense, onde, na safra 2016/17, as áreas plantadas com a cultura foram de 13,0 mil ha e 12,9 mil ha, respectivamente (IBGE, 2018a). Finalmente, observa-se que a oleaginosa foi introduzida nas safras recentes, na microrregião de Guajará-Mirim, localizada na mesorregião de Madeira-Guaporé, além de ser reintroduzida na microrregião de Ji-Paraná, no Leste Rondoniense<sup>7</sup>, alcançando assim, todas as microrregiões do estado (Figura 8).

Concernente à produção de soja no estado do Acre, o IBGE (2018a) indica que a introdução do grão no estado ocorreu na safra 1997/98, na mesorregião do Vale do Acre, mais especificamente na microrregião de Rio Branco, que faz divisa com o estado de Rondônia. Deste período até a safra 2016/17, a microrregião acreana vem alternando anos agrícolas com e sem o cultivo de soja.

A perspectiva relatada pelos especialistas da microrregião vizinha, Porto Velho, é que a expansão e o estabelecimento da oleaginosa em Rondônia crie um contexto favorável o seu avanço no estado do Acre. No que diz respeito à região edafoclimática, os municípios sojicultores de Rondônia e Acre estão inclusos na REC 402.

<sup>7</sup> A soja foi introduzida na microrregião de Ji-Paraná nas safras 1995/96 e 1996/97. Depois, da safra 1997/98 até a safra 2013/14, não foi detectado o plantio do grão na microrregião.

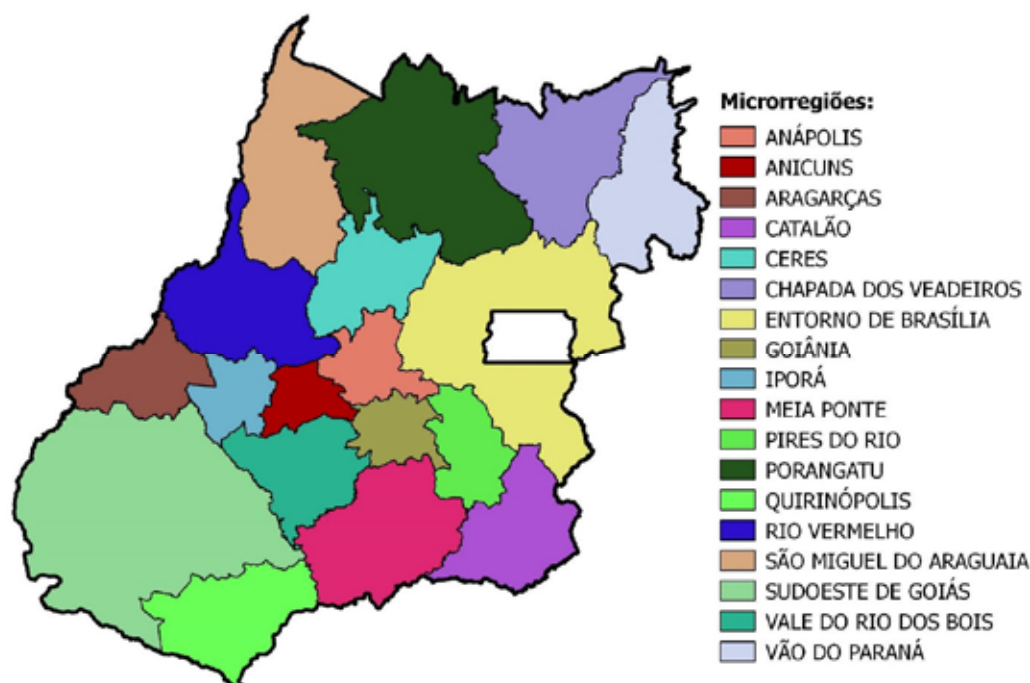


De forma resumida, a expansão da soja em Rondônia tem sido contínua e moderada, com cultivo do grão avançando sobre áreas ocupadas por outros cultivos (e.g. milho verão) ou pastagens degradadas subutilizadas, que muitas vezes foram abandonadas há anos por seus proprietários. Esta evolução chegou a todas as microrregiões do estado, sendo as microrregiões de Colorado do Oeste e Vilhena, no Leste Rondoniense, aquelas com as áreas mais significativas do grão.

## GOIÁS

O estado de Goiás tem cinco mesorregiões (IBGE, 2018b): Sul Goiano, Leste Goiano, Centro Goiano, Noroeste Goiano e Norte Goiano (Figura 9). Conforme aspectos descritos em Kaster e Farias (2012), as áreas de soja estão inclusas na MRS3 ou MRS4.

Goiás está na quarta posição no ranking nacional de produção de soja, atrás apenas de Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul. Na safra 1987/88, a área estadual desta cultura alcançava 747,9 mil ha, sendo que a mesorregião do Sul Goiano detinha quase 602,5 mil ha. Durante os anos 1990, o cultivo da oleaginosa apresentou uma forte expansão na mesorregião, chegando a mais de 1,3 milhão de ha na safra 1999/2000, com destaque para a microrregião Sudoeste de Goiás (Figura 9), onde a oleaginosa alcançou mais de 744,3 mil ha (IBGE, 2018a).



**Figura 9.** Microrregiões produtoras de soja de Goiás, safra 2016/17.

Fonte: IBGE (2018a).

A impressionante expansão territorial da cultura no Sul Goiano continuou nos anos 2000, especialmente pela incorporação de áreas de pastagem degradada e em substituição a outros cultivos, como o milho verão, de tal forma que a soja atingiu um território superior a 2,4 milhões de ha na mesorregião, na safra 2016/17, sendo que a microrregião Sudoeste de Goiás representa pouco mais de 50% deste total (IBGE, 2018a). Entre as demais microrregiões inclusas no Sul Goiano, merecem destaque: Meia Ponte (403,4 mil ha), Catalão (269,6 mil ha), Vale do Rio dos Bois (266,7 mil ha) e Pires do Rio (196,2 mil ha) (Figura 9). Por sua vez, desde a década 1980, a microrregião de Quirinópolis tem mantido uma área menos representativa (29,0 mil ha na safra 2016/17) e não tem apresentado quaisquer perspectivas de mudança deste quadro.

No que tange à distribuição da soja em macrorregiões e regiões edafoclimáticas, o Sul Goiano possui municípios na MRS3 e MRS4, distribuídos entre REC 301, REC 302, REC 303, REC 304 e REC 401.

Na mesorregião do Leste Goiano, o comportamento da expansão da soja foi diferente ao observado no Sul Goiano, pois em um primeiro momento não ocorreu um avanço da cultura, que passou de 120,6 mil ha na safra 1987/88 para 111,0 mil ha na safra 2000/01. Somente nos anos 2000, a oleaginosa expandiu sua área de forma robusta na mesorregião, por meio do avanço sobre áreas de pastagem degradada e de outros cultivos, especialmente na microrregião do Entorno de Brasília (Figura 9). Assim, em menos de duas décadas, o Leste Goiano passou a ter 532,4 mil ha de soja (IBGE, 2018a), estando seus municípios produtores englobados na MRS3 ou MRS4, mais especificamente na REC 304 ou REC 401.

Na safra 1987/88, as mesorregiões Norte, Centro e Noroeste Goiano somavam quase 25,0 mil ha de soja. Assim como ocorreu com o Leste Goiano, a expansão da oleaginosa nessas mesorregiões ocorreu somente a partir dos anos 2000, também com a incorporação de áreas de pastagem degradada e áreas destinadas a outros cultivos como o milho verão. Atualmente, a principal região sojicultora entre as três é o Norte Goiano, que teve quase 168,0 mil ha do grão na safra 2016/17, sendo mais de 117,1 mil ha na microrregião de Porangatu e quase 51,0 mil ha na microrregião da Chapada dos Veadeiros.

O Noroeste Goiano somou 112,0 mil ha de soja na safra 2016/17, com a microrregião de Aragarças (69,8 mil ha) possuindo uma área superior às microrregiões de São Miguel do Araguaia (23,7 mil ha) e Rio Vermelho (18,4 mil ha) (Figura 9). Finalmente, no Centro Goiano, o grão alcançou quase 116,8 mil ha na safra 2016/17, estando sua área bastante pulverizada entre as microrregiões: Goiânia (33,6 mil ha), Anápolis (30,3 mil ha), Ceres (21,0 mil ha), Anicuns (18,9 mil ha) e Iporá (13,0 mil ha) (IBGE, 2018a).

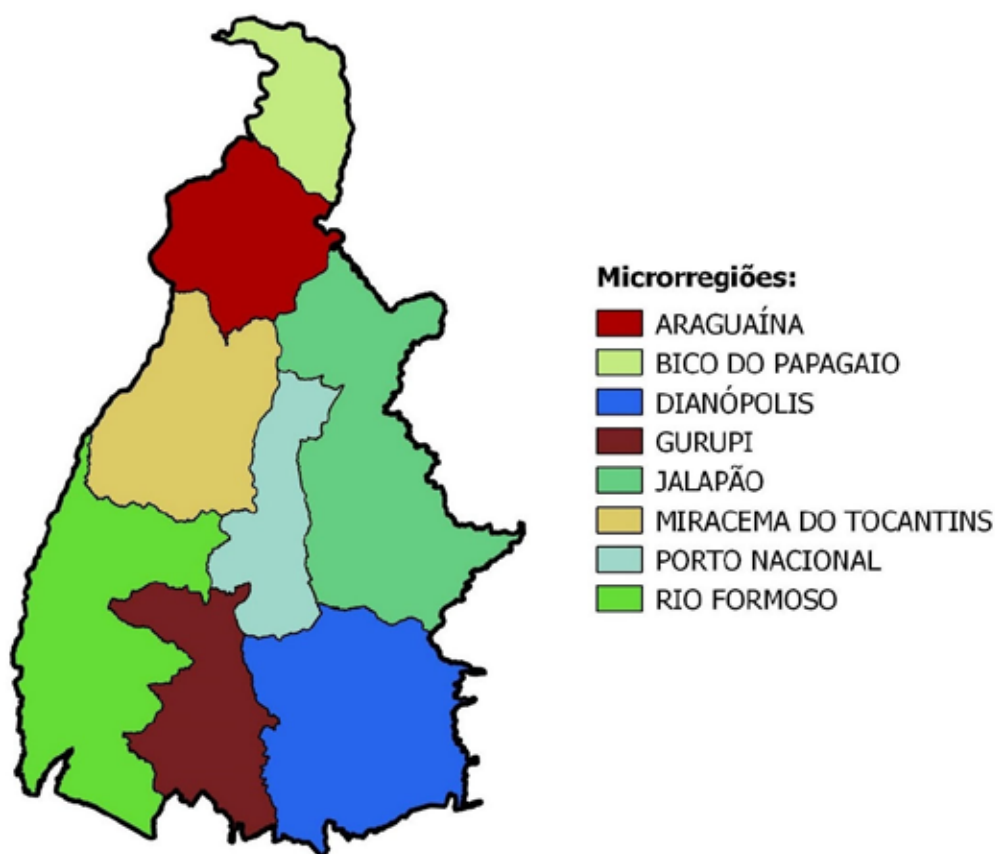
Em relação à distribuição em macrorregiões e regiões edafoclimáticas, no Norte Goiano, existem municípios na MRS3 e MRS4, dispersos entre a REC 304 e REC 404. No Centro Goiano, os municípios também estão distribuídos entre a MRS3 e MRS4, estando inclusos na REC 304 ou REC 401. Por sua vez, o Noroeste Goiano tem municípios apenas na MRS4, incluídos na REC 401 ou REC 404.

Deve ser enfatizado que Goiás possui áreas de soja em duas macrorregiões sojícolas, MRS3 e MRS4, com 2,6 milhões de ha na primeira macrorregião e 723,1 mil ha na segunda. A discussão sobre a produção do grão em sistemas de produção goiano, inclusos na MRS4, objeto do documento, é realizada na seção 2.2.5.

## TOCANTINS

No final da década de 1970, a soja alcançou municípios de Goiás, que passariam a fazer parte do estado do Tocantins, criado em 1989. Todavia, um crescimento consistente ocorreu somente a partir do final da década de 1990 (IBGE, 2018a).

Como informação, o IBGE (2018b) divide o estado em duas mesorregiões: Ocidental do Tocantins e Oriental do Tocantins. A mesorregião Ocidental do Tocantins abrange as microrregiões de Gurupi, Miracema do Tocantins, Rio Formoso, Araguaína e Bico do Papagaio. Por sua vez, a mesorregião Oriental do Tocantins conta com as microrregiões de Porto Nacional, Jalapão e Dianópolis (Figura 10). No final da década de 1990, o cultivo de soja não ocorria apenas na microrregião Bico do Papagaio.



**Figura 10.** Microrregiões produtoras de soja do Tocantins, safra 2016/17.

Fonte: IBGE (2018a).

Um ponto a ser ressaltado é a presença de áreas de soja em duas macrorregiões sojícolas no Tocantins: MRS4 e MRS5. As microrregiões de Miracema do Tocantins, Jalapão, Araguaína e Bico do Papagaio estão incluídas na MRS5, enquanto a microrregião de Dianópolis faz parte da MRS4. As demais microrregiões, Porto Nacional, Rio Formoso e Gurupi possuem municípios nas duas macrorregiões, sendo que a microrregião de Porto Nacional tem mais municípios e maior área de soja na MRS5, enquanto a microrregião de Gurupi tem mais municípios e maior área de soja na MRS4. Por sua vez, na microrregião do Rio Formoso essa divisão é mais equitativa (Figura 10). Em relação à região edafoclimática, os municípios que estão inseridos na MRS5 estão incluídos na REC 501, enquanto aqueles englobados no MRS4 pertencem à REC 404.

Durante os anos 2000, as microrregiões do Jalapão e Porto Nacional comandaram a expansão da soja no Tocantins. Por sua vez, na década atual, o destaque foi a microrregião de Gurupi (Figura 10), que assumiu a primeira posição em área plantada, alcançando 192,9 mil ha na safra 2016/17, contra 164,3 mil ha e 132,2 mil ha das microrregiões de Porto Nacional e Jalapão (IBGE, 2018a).

Na década atual, a soja também teve uma expansão substancial de área na microrregião de Miracema do Tocantins, saltando de pouco mais de 37,0 mil ha na safra 2010/11 para 140,0 mil ha na safra 2016/17 (IBGE, 2018a). Por outro lado, na microrregião do Rio Formoso (Figura 10), importante produtora de sementes, a área de soja cresceu até a safra 2014/15 (112,3 mil ha), mas se retraiu nas duas safras seguintes (92,3 mil ha na safra 2016/17).

Os especialistas destacaram que a microrregião do Rio Formoso possui características de solo e relevo que permitem uma irrigação subsuperficial via manejo de lençol freático. Neste sistema, a irrigação ocorre pela ascensão do nível da água, que por capilaridade alcança as raízes, sem contato da água com a folha, reduzindo a possibilidade de aparecimento de doenças. Assim, as sementes são produzidas na entressafra da oleaginosa e são usadas em várias regiões do País.

Porém, após a ocorrência de uma severa seca em 2016, que influenciou a disponibilidade de água da bacia do Rio Formoso, o Ministério Público do Tocantins moveu ação cautelar contra os produtores rurais pela retirada excessiva de água e órgão ambiental fiscalizador, o Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins). Para tratar a questão de forma técnica e restaurar a segurança hídrica aos produtores e ao meio ambiente, o Tribunal de Justiça convidou a Universidade Federal do Tocantins para contribuir no processo, o que culminou no projeto Gestão de Alto Nível. A partir da parceria entre a universidade e a CAS Tecnologia houve a geração de um aplicativo pioneiro no Brasil, que apresenta tanto a disponibilidade hídrica da bacia bem como as vazões em tempo real, propiciando maior segurança à atividade agrícola e ao ambiente (CAS Tecnologia, 2018).

No que se refere à microrregião de Dianópolis (Figura 10), o IBGE (2018a) mostrou uma evolução da área de cultivo do grão até a safra 2013/14 (93,6 mil ha), com uma queda considerável na safra 2014/15 (73,3 mil ha) e estabilidade nas safras seguintes (73,8 mil ha na safra 2016/17). Verificando os dados municipais, tem-se que o recuo está relacionado, em grande parte, ao município homônimo, onde a área de soja passou de 35,0 mil ha para 550 ha.

Uma vez que os especialistas da cadeia produtiva indicaram que tem ocorrido o avanço na área da oleaginosa na microrregião de Dianópolis, enfatiza-se que tal situação pode estar vinculada a ajustes na coleta de dados do instituto. Desse modo, os próximos levantamentos serão essenciais para avaliar o avanço ou retração da cultura na microrregião.

Por fim, nas microrregiões de Araguaína e Bico do Papagaio (Figura 10), a soja está em uma fase inicial de expansão, com avanços de área sendo observados somente a partir da década atual. Em termos numéricos as respectivas microrregiões tiveram 36,9 mil ha e 9,6 mil ha cultivados com soja na safra 2016/17 IBGE (2018a).

Segundo os especialistas, o avanço territorial da soja deve se manter em um médio prazo, uma vez que existe considerável território ocupado por pastagens: (a) com baixo investimento tecnológico e baixa capacidade de suporte de animais; (b) subutilizadas ou abandonadas por proprietários. No caso da produção de sementes de soja, a área tende a se manter relativamente estável, atendendo aos requisitos de sustentabilidade do Projeto Gestão de Alto Nível. Nessa conjuntura, se tem a perspectiva de que o estado possa superar a marca de 1,0 milhão de ha plantados com soja nas próximas safras.

## **Sistemas de Produção de Soja na Macrorregião**

A soja é cultivada em seis estados inclusos na MRS4, com diferentes condições edafoclimáticas: regimes pluviométricos, tipos e texturas de solo, além de temperaturas, fotoperíodos e demais fatores que influem no desenvolvimento das plantas. Nesse sentido, para realizar o diagnóstico dos sistemas de produção com soja na macrorregião foram adotados agrupamentos de microrregiões, divididos como segue:

- O primeiro agrupamento engloba as seguintes microrregiões, localizadas nas mesorregiões do Vale do Acre (AC), Madeira-Guaporé (RO) e Leste Rondoniense (RO): Rio Branco, no AC, e Porto Velho, Guajará-Mirim, Colorado do Oeste, Vilhena, Ariquemes, Cacoal, Alvorada D'Oeste e Ji Paraná, em RO;
- O segundo agrupamento inclui as seguintes microrregiões do MT, situadas em parte da mesorregião Norte Mato-Grossense e no Sudoeste Mato-Grossense: Parecis, Aripuanã, Alta Floresta, Tangará da Serra, Alto Guaporé e Jauru;

- O terceiro agrupamento contém as seguintes microrregiões do MT, localizadas em parte da mesorregião Norte Mato-Grossense e no Centro-Sul Mato-Grossense: Alto Teles Pires, Sinop, Arinos, Paranatinga, Colíder, Alto Paraguai, Cuiabá, Rosário Oeste e Alto Pantanal;
- O quarto agrupamento comporta as seguintes microrregiões do MT, pertencentes às mesorregiões Nordeste Mato-Grossense e Sudeste Mato-Grossense: Canarana, Norte Araguaia, Médio Araguaia, Primavera do Leste, Rondonópolis, Tesouro e Alto Araguaia;
- O quinto agrupamento engloba as seguintes microrregiões pertencentes às mesorregiões do Norte Goiano, Noroeste Goiano, Sul Goiano, Centro Goiano, Leste Goiano, Ocidental do Tocantins e Oriental do Tocantins: Porangatu, Aragarças, Rio Vermelho, São Miguel do Araguaia, Chapada dos Veadeiros, Sudoeste de Goiás, Vale do Rio dos Bois, Iporá, Anicuns, Ceres, Anápolis, Goiânia e Entorno de Brasília, em GO, e Gurupi, Rio Formoso e Porto Nacional, em TO;
- O sexto agrupamento contempla as seguintes microrregiões pertencentes às mesorregiões do Extremo Oeste Baiano, Vale São-Franciscano da Bahia, Centro-Sul Baiano<sup>8</sup> e Oriental do Tocantins: Barreiras, Santa Maria da Vitória, Cotegipe, Bom Jesus da Lapa, Barra e Guanambi, na BA, e Dianópolis, em TO.

O principal objetivo deste capítulo é caracterizar os sistemas de produção das microrregiões dos agrupamentos, por meio da descrição de uma área produtiva modal (área produtiva modelo), representativa para a realidade de cada microrregião. Ressalta-se que a área produtiva de um agricultor pode estar distribuída em mais de uma propriedade e/ou lote de terra.

A caracterização dos sistemas de produção envolveu a coleta de um conjunto de informações, como a estrutura fundiária predominante e a identificação dos cultivos componentes, com sua distribuição percentual. Também foram observadas as épocas de semeadura e a produtividade das culturas comerciais, entre outros aspectos. Além disso, foram levantadas informações sobre aspectos da textura e sistema de manejo dos solos das microrregiões. Especificamente para o cultivo de soja, foram verificadas questões, como o manejo agrônomo, os insumos utilizados e as operações mecanizadas realizadas.

Ressalta-se que a adoção de um sistema de produção é uma escolha individual do produtor. Além disso, mesmo regiões produtoras contíguas podem ter significativas diferenças edafoclimáticas. Desta forma, os sistemas de produção podem ser distintos mesmo em locais próximos. Todavia, caracterizar sistemas de produção é vital para a identificação de limitantes e oportunidades para aumentar a sustentabilidade de atividades agrícolas, independentemente da escala geográfica utilizada (municipal, microrregional, mesorregional ou estadual).

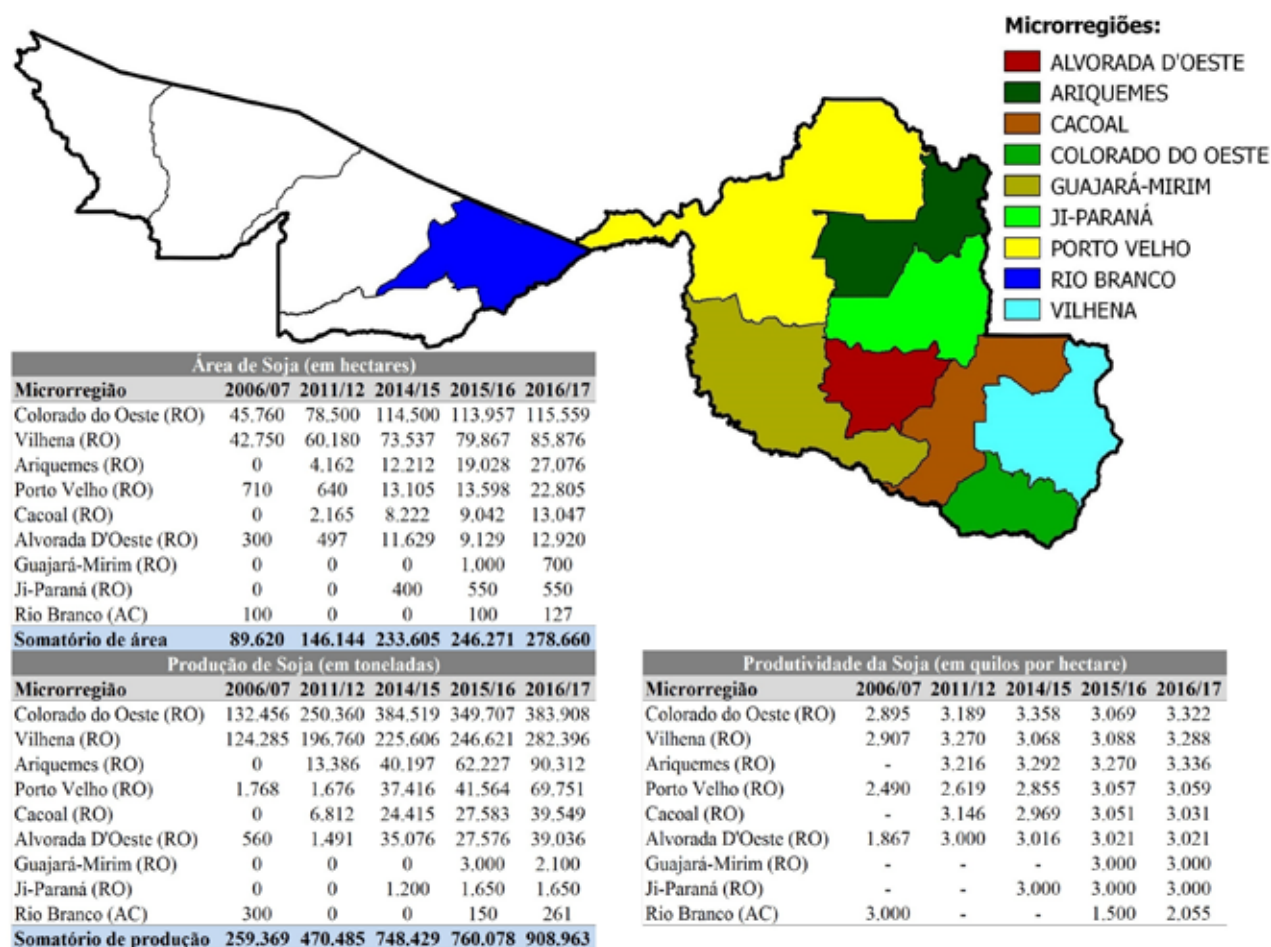
Outro ponto importante é que a caracterização do sistema de produção tem o propósito de desenhar um quadro aproximado da realidade local, independente das práticas adotadas pelos agricultores estarem ou não em conformidade com o que é preconizado pela pesquisa agrícola.

Finalmente, tem-se que o contexto da expansão de soja na MRS4 foi reportado pelos especialistas a partir do seu conhecimento da realidade regional, de tal forma que não representa necessariamente a opinião dos autores do capítulo.

---

<sup>8</sup> As microrregiões de Barra e Guanambi, situadas nas mesorregiões do Vale São-Franciscano da Bahia e Centro-Sul Baiano, respectivamente, não têm municípios incluídos no ZARC, mas fizeram parte deste estudo por estarem localizadas no entorno de microrregiões que têm municípios na REC 405.





**Figura 11.** Comparativo de área, produção e produtividade do primeiro agrupamento de microrregiões.

Fonte: IBGE (2018a).

Nota: produtividade calculada sobre área plantada.

## Sistemas de Produção no Primeiro Agrupamento de Microrregiões

O primeiro agrupamento envolve uma área contígua que abrange oito microrregiões de Rondônia e uma do estado do Acre (Figura 11), situadas na REC 402. O diagnóstico sobre os sistemas de produção de grãos foi realizado a partir de painéis com especialistas, realizados em dois municípios: Vilhena (microrregião de Vilhena) e Ariquemes (microrregião de Ariquemes). Enfatiza-se que no primeiro painel houve a presença de especialistas que atuam nas microrregiões vizinhas de Vilhena e Colorado do Oeste. Por sua vez, o segundo painel contou com especialistas dos municípios de Ariquemes e Candeias do Jamari, este último localizado na microrregião de Porto Velho.

A escolha dos locais dos painéis foi feita buscando diagnosticar a produção de soja tanto em áreas mais tradicionais quanto com cultivo mais recente. Nesse sentido, situada na mesorregião Leste Rondoniense (Figura 11), Vilhena é uma microrregião mais tradicional de soja, com os primeiros plantios da cultura ocorrendo no início da década de 1980, enquanto Ariquemes e Porto Velho, situadas mais ao norte de Rondônia, apresentam um crescimento de área da oleaginosa mais recente.

A área total com cultivo de soja no primeiro agrupamento da MRS4 se aproxima de 280 mil hectares, o que representa um incremento de mais de 400% desde a safra 2006/07 (Figura 11). Quanto ao crescimento da área plantada, destacam-se as microrregiões vizinhas de Colorado do Oeste e Vilhena, cujas soma das áreas cultivadas supera 200 mil ha. Nas microrregiões de Ariquemes e Porto Velho, por outro lado, a soja teve uma expansão mais recente e possui mais de 20 mil ha, em cada uma delas, sendo que seus primeiros cultivos foram há pouco mais de uma década. Nas

microrregiões de Cacoal e Alvorada D'Oeste, a soja despontou recentemente, alcançando na safra 2016/17, pouco mais de 10 mil ha em cada microrregião.

Os painelistas destacaram que o mercado favorável à soja e o fortalecimento da sua cadeia produtiva nas microrregiões de Colorado do Oeste e Vilhena favoreceram a expansão da cultura para regiões onde as terras eram propícias ao cultivo, mais ao norte de Rondônia, como as microrregiões de Ariquemes e Porto Velho, que possuem uma pecuária é forte, com rebanhos bovinos maiores que 1,8 e 2,8 milhões de cabeças, respectivamente.

Conforme relatado nos painéis, nas microrregiões de Vilhena e Colorado do Oeste, a expansão da soja ocorreu principalmente pela incorporação de pastagens degradadas e áreas destinadas a outros cultivos como o milho primeira safra. Nas áreas mais recentes, a expansão da oleaginosa tem ocorrido sobretudo pela incorporação de pastagens degradadas e áreas subutilizadas ou abandonadas, onde se formaram capoeiras, cujos solos apresentam diferentes níveis de degradação.

Tanto nas regiões mais consolidadas quanto nas regiões mais recentes no cultivo de soja, os especialistas informaram que os produtores geralmente possuem uma área modal em torno de 2.000 ha distribuídos em uma ou mais propriedades, com amplitude entre de 400 a 6.000 mil ha. Além disso, os especialistas relataram que um grupo considerável de produtores rurais tem adotado sistemas que integram lavoura e pecuária nas microrregiões de Vilhena e Colorado do Oeste, mais consolidadas no cultivo da soja. Nas regiões produtoras mais ao norte do estado, os painelistas observaram que a adoção de sistemas integrados está condicionada ao sucesso da expansão do cultivo da oleaginosa.

A altitude de grande parte das áreas produtoras nas microrregiões de Vilhena e Colorado do Oeste fica entre 200 e 600 metros. Por outro lado, nas microrregiões de Porto Velho e Ariquemes grande parte das áreas produtoras tem altitude entre 80 e 200 metros. Como informado nos painéis, essas regiões se caracterizam por ter pouca variação entre as temperaturas médias diurnas e noturnas, principalmente nas áreas mais baixas. Embora seja um fator que limita a produtividade da soja, a escolha de cultivares adaptadas, manejo adequado do sistema de produção e uma boa distribuição de chuvas durante o ciclo podem propiciar o alcance de altas produtividades, o que tem ocorrido em alguns locais, de acordo com os relatos dos especialistas.

O regime pluviométrico das microrregiões do primeiro agrupamento é caracterizado por chuvas mais concentradas, normalmente se estendendo de setembro a maio. Em alguns locais mais ao norte de Rondônia, as primeiras chuvas podem ocorrer em agosto. Os volumes históricos relatados para o agrupamento geralmente estão entre 1.700 e 2.400 mm/ano.

O sistema de produção das microrregiões de Vilhena e Colorado do Oeste é composto da seguinte forma; a soja ocupa 100% da área na primeira safra e, em sucessão na segunda safra, destacam-se o milho, a braquiária e o milheto. Os especialistas informaram que o milho safrinha ocupa 75% das áreas produtivas da microrregião, enquanto as culturas de cobertura, milheto (5%) e braquiária (20%), ficam com o restante da área.

O sistema de produção das microrregiões de Ariquemes e Porto Velho tem uma composição particular, podendo ocorrer duas ou três safras agrícolas, conforme decisão do agricultor. Assim como ocorre com o Leste Rondoniense, a soja ocupa 100% da área agrícola na primeira safra. A segunda safra geralmente é dominada pela soja, que costuma ocupar mais de 50% da área, embora existam alguns poucos produtores que dão preferência ao milho safrinha. Quando ocorre uma terceira safra, esta abrange uma pequena parcela da área de produção, entre 25% e 30%, em que são semeadas culturas de cobertura, normalmente braquiária e milheto.



A baixa adoção do milho safrinha nas microrregiões de Ariquemes e Porto Velho está atrelada ao rendimento da cultura, considerado baixo pelos agricultores (entre 4.500 kg ha<sup>-1</sup> e 5.100 kg ha<sup>-1</sup>). Como se trata de uma microrregião onde a produção de soja ainda é recente, os produtores estão testando opções e adaptando a composição do sistema de produção, de tal forma que a pesquisa agrícola será fundamental para auxiliar no manejo da cultura e nesse processo de escolha.

A semeadura da soja no primeiro agrupamento de microrregiões normalmente ocorre em setembro, podendo se estender até dezembro. A semeadura antecipada, realizada em setembro, faz com que as colheitas de primeira safra se iniciem no final de dezembro, o que propicia uma ampla janela para a segunda safra, cuja semeadura começa em 10 de janeiro e se estende até fevereiro, tanto para o milho quanto para a soja, ou engloba fevereiro e março para as culturas de cobertura.

Especificamente para as microrregiões de Ariquemes e Porto Velho, quando ocorre uma terceira safra com culturas de cobertura em parte da área, a semeadura ocorre em abril, após a segunda safra, ou em agosto, pouco antes da semeadura da primeira safra, aproveitando as primeiras precipitações do período chuvoso.

As microrregiões do primeiro agrupamento destacam-se pela boa produtividade da soja, com médias entre 3.120 kg ha<sup>-1</sup> e 3.300 kg ha<sup>-1</sup>, além da estabilidade produtiva, em virtude da distribuição favorável de chuvas durante o ciclo da cultura. A produtividade do milho safrinha nas microrregiões de Vilhena e Colorado do Oeste gira entre 5.200 kg ha<sup>-1</sup> e 5.600 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto nas microrregiões de Ariquemes e Porto Velho fica entre 4.500 kg ha<sup>-1</sup> e 5.100 kg ha<sup>-1</sup>.

De acordo com os painelistas, as microrregiões deste agrupamento apresentam cenários distintos quanto à posse das áreas. Em Vilhena foi informado que a ampla maioria das áreas é arrendada (80%), enquanto que em Ariquemes, predominam áreas próprias, que representam pouco mais de 60%.

O teor de argila das áreas de soja das microrregiões abrangidas pelos painéis normalmente é superior a 350 g/kg. Embora grande parte dos agricultores adote o Sistema Plantio Direto (SPD), muitos produtores das microrregiões de Vilhena e Colorado do Oeste têm realizado, frequentemente, a escarificação das áreas de “plantio direto”, o que tem ocorrido a cada três anos.

A adubação normalmente é realizada no sulco de semeadura, ou alternada entre sulco e a lanço ao longo dos anos. Em geral, os agricultores utilizam a inoculação na soja, sendo que, em alguns casos, a mesma é realizada em dois momentos, na semeadura e em V3.

Em relação às cultivares de soja, os produtores do agrupamento têm buscado ciclo entre 105 a 120 dias, visando oportunizar a semeadura de culturas econômicas na segunda safra (soja safrinha e milho safrinha) e, também, favorecer a implantação das culturas de cobertura. A busca por ciclo mais curto também visa reduzir a necessidade de tratamento fitossanitário para a soja, à medida que a mesma permanece menos tempo no campo.

Com relação à adoção de cultivares de soja constatou-se uma elevada adoção da tecnologia Intacta RR2 PRO® nas microrregiões de Ariquemes e Porto Velho, que respondeu por 80% das cultivares usadas por vários agricultores na safra 2017/18. Nas microrregiões de Vilhena e Colorado do Oeste aconteceu o oposto, com as cultivares RR1 ocupando mais de 70% das áreas de soja nas safras 2016/17 e 2017/18. Outra particularidade observada em algumas regiões é que poucas cultivares respondem por grande parte das áreas, o que se deve a baixa oferta de cultivares adaptadas quanto a ciclo, resistências à doenças e ajuste fitotécnico.

Em relação ao manejo fitossanitário, os especialistas relataram que os sojicultores do agrupamento seguem as práticas adotadas em outras regiões do Brasil. A dessecação em pré-semeadura geralmente é realizada com a mistura de herbicidas, visando aumentar a eficiência do controle de espécies de plantas daninhas. Enfatiza-se que houve relatos do uso de inseticida na dessecação, prática já constatada em diversos locais do Brasil.

Para o controle de pragas, é estabelecido um calendário de aplicações de inseticidas, que se inicia com a primeira aplicação de herbicida, quase sempre sem observar os conceitos do MIP (Manejo Integrado de Pragas). As pragas que mais preocupam são a lagarta falsa-medideira e os perceijos. Os painelistas relataram misturas de inseticidas (até três) em cada momento de aplicação. Por ocasião da segunda aplicação de (30 a 40 dias após a emergência) já começam a ser usados fungicidas, combinados com inseticidas, e assim realizam-se os “controles de pragas e doenças” até o final do ciclo da soja, com intervalos de 15 a 20 dias. Sendo assim, para conduzir a soja em Rondônia, são necessárias de cinco a sete aplicações de agroquímicos no decorrer do ciclo da soja, contribuindo para este número, a dessecação pré-colheita, adotada em praticamente toda área modal.

Em meio ao cenário descrito, a perspectiva dos painelistas é a de que a soja tenha uma expansão moderada no estado de Rondônia, podendo incentivar a introdução e crescimento de área em regiões do Acre (Figura 11).

### **Sistemas de Produção no Segundo Agrupamento de Microrregiões**

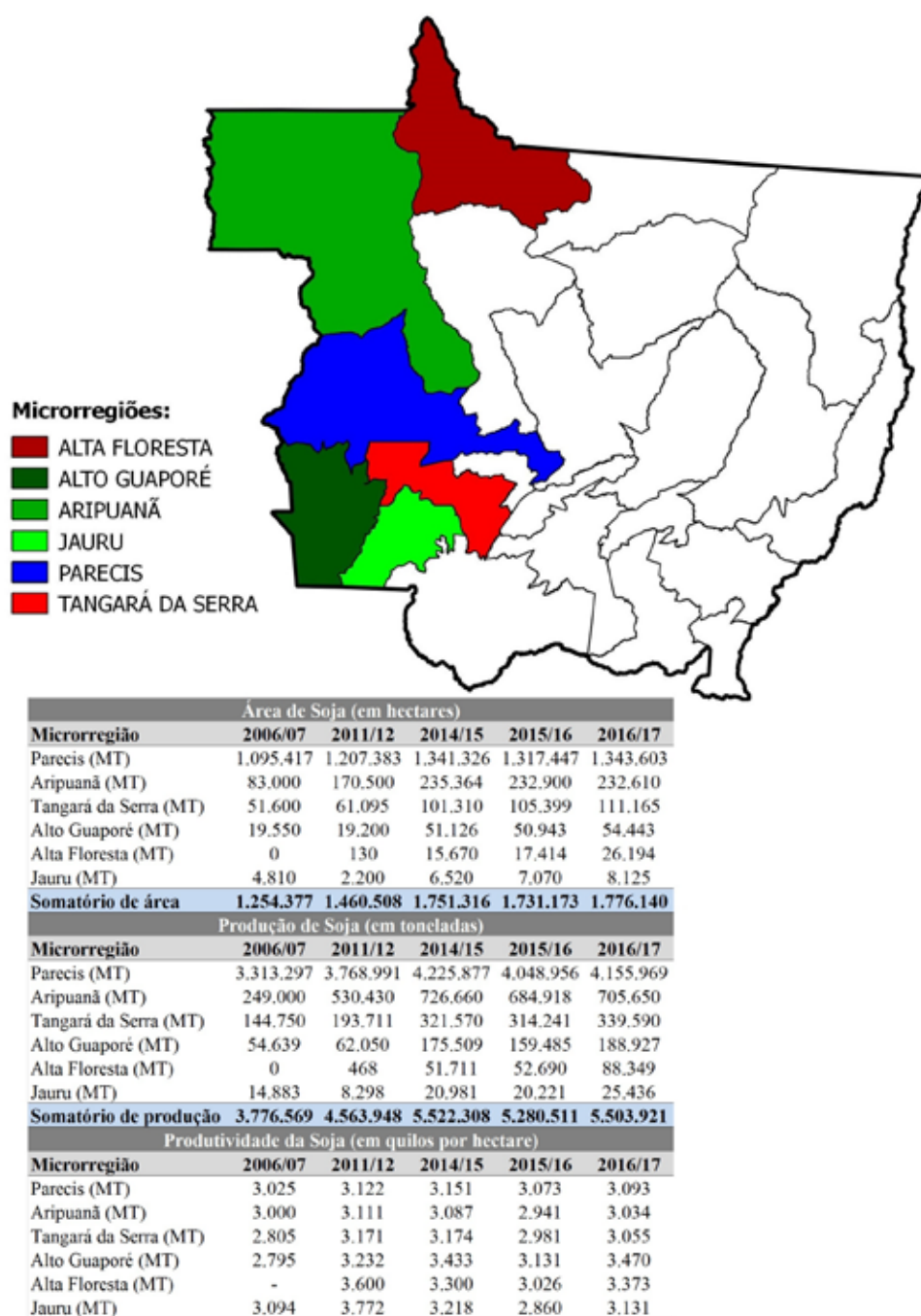
O segundo agrupamento envolve uma área contígua que engloba seis microrregiões do Mato Grosso (Figura 12), situadas na REC 401 e REC 402. O diagnóstico dos sistemas de produção de grãos foi realizado a partir de painéis com especialistas, realizados em dois municípios: Tangará da Serra (microrregião de Tangará da Serra) e Brasnorte (microrregião de Aripuanã), sendo que o segundo painel contou com especialistas dos municípios de Brasnorte e Juína.

A importância socioeconômica dos municípios e microrregiões também foi considerada para a escolha dos locais dos painéis. Por exemplo, Juína, que fica na divisa com o estado de Rondônia, é o polo socioeconômico da microrregião de Aripuanã e um dos municípios em que a soja está em expansão.

O município de Brasnorte, vizinho de Juína, é aquele com maior produção de soja (684,0 mil t na safra 2016/17) e crescimento econômico no período 2010-2016 (108,9%, considerando correção pelo IGP-DI) (IBGE, 2018a; IBGE, 2018c) na microrregião de Aripuanã. Os especialistas relataram que o município foi idealizado para ser produtor de grãos, antes de sua fundação em 1989, em projeto agropecuário favorecido pela SUDAM. Além disso, Brasnorte é um importante entroncamento de rodovias, que facilita o escoamento da produção dos grãos produzidos em seu entorno.

O município de Tangará da Serra é o quinto maior núcleo populacional do Mato Grosso, com uma população de aproximadamente 100 mil habitantes, além de ser um dos principais polos socioeconômicos do estado (IBGE, 2018d; IBGE, 2018c).

Não obstante a importância econômica da produção de soja, milho e algodão, a pecuária bovina, especialmente de corte, tem sido fundamental para a economia da microrregião de Aripuanã, que conta com o maior rebanho do Mato Grosso, fechando 2017 com mais de 3,4 milhões de cabeças de bovinos (IBGE, 2018e). Nesse contexto, os especialistas relataram que tal cenário tem favorecido a agropecuária, setor com maior crescimento entre 2010 e 2016 (81,7%, considerando correção pelo IGP-DI) (IBGE, 2018c), assim como o setor de serviços, que é aquele que mais adicionou valor ao PIB da microrregião em 2016 (mais de R\$ 1,0 bilhão).



**Figura 12.** Comparativo de área, produção e produtividade do segundo agrupamento de microrregiões.

Fonte: IBGE (2018a).

Nota: produtividade calculada sobre área plantada.

A economia da microrregião de Tangará da Serra está calcada, sobretudo, na prestação de serviços e agricultura, com destaque para a produção de soja e de cana de açúcar. No ano de 2016, os respectivos setores adicionaram mais de R\$ 1,7 bilhão e R\$ 1,2 bilhão ao PIB da microrregião (IBGE, 2018c).

A microrregião mais tradicional no cultivo de soja do segundo agrupamento é Parecis (MT), onde a cultura apresentou um aumento significativo e contínuo de área a partir da década de 1990. Na microrregião de Aripuanã, a expansão da cultura ganhou ritmo somente nos anos 2000, enquanto na microrregião de Tangará da Serra, a área permaneceu relativamente estável entre as safras 2005/06 e 2011/12, crescendo nas safras seguintes. Considerando todas as seis microrregiões do agrupamento, observa-se uma leve expansão da soja entre safras 2014/15 e 2016/17 (Figura 12).

Os painelistas destacaram que o mercado favorável à soja e o fortalecimento da sua cadeia produtiva em regiões mais tradicionais de cultivo, como a microrregião do Parecis, favoreceram a expansão da cultura para regiões onde as terras eram propícias ao cultivo e mais baratas, como a microrregião de Aripuanã, tradicional em bovinocultura de corte. Este contexto de incorporação de pastagens degradadas, inclusive, facilitou a introdução de sistemas tecnificados de produção, como a integração lavoura pecuária (ILP), na porção norte do agrupamento.

Por outro lado, os especialistas ressaltaram que a área permaneceu estável na porção sul do agrupamento, na década de 2000, crescendo somente na década atual, sobretudo pela incorporação de áreas de pastagens degradadas, mas com uma menor adoção de sistemas integrados. Assim, a porção sul do agrupamento apresenta forte demanda de trabalhos de PD&I e TT em sistemas integrados de produção, adaptados às particularidades edafoclimáticas da região.

Também foi relatado que as lavouras de soja da microrregião do Parecis e de parte da microrregião de Tangará da Serra costumam ocupar porções contínuas de terras, na paisagem local. Parte significativa dos proprietários possui mais de 1.500 ha de lavoura, distribuídos em uma ou mais propriedades, embora também existam médios produtores com áreas produtivas inferiores a 1.000 ha.

No restante desse agrupamento, por outro lado, as áreas de soja costumam estar mais dispersas na paisagem, cercadas por matas e pastagens, sendo que parte significativa destas últimas se encontra degradada. Essa menor taxa de ocupação é influenciada por fatores como a introdução mais atual da soja, a colonização mais recente dos municípios e a precariedade das estradas rurais, entre outros. Concernente à estrutura fundiária, podem ser encontrados produtores que possuem entre 200 ha e 10.000 ha, distribuídos em uma ou mais propriedades, sendo que parcela significativa tem entre 800 ha e 2.000 ha.

De modo geral, nos locais de cultivo de soja desse segundo agrupamento, predominam altitudes entre 250 e 650 metros. Também foi relatado que essas microrregiões se caracterizam por ter pouca variação entre as temperaturas médias diurnas e noturnas, principalmente nas áreas mais baixas. Isoladamente, este não é um aspecto positivo para a obtenção de altos rendimentos de soja e milho. Contudo, a escolha de cultivares mais adaptadas, manejo adequado do sistema de produção e uma boa distribuição de chuvas durante o ciclo podem propiciar o alcance de altas produtividades, o que tem ocorrido em alguns locais, de acordo com os relatos dos especialistas.

Os especialistas informaram que nas microrregiões do agrupamento, a maior parte dos solos tem teores de argila acima de 250 g/kg na camada de 0-20 cm. Todavia, foi relatado que se iniciou a introdução da soja em solos arenosos, com teores de argila abaixo de 150 g/kg, o que aumenta os riscos de quebra da produção em virtude da maior possibilidade de déficit hídrico e aumento da necessidade de práticas de manejo do solo e da cultura, que permitam maior retenção de água e menores perdas por evaporação.

O regime pluviométrico das microrregiões do agrupamento é caracterizado por chuvas mais concentradas, normalmente se estendendo de outubro a abril, o que permite a implantação de duas safras durante o ano. Os volumes históricos relatados para o agrupamento geralmente estão entre 1.300 e 2.100 mm/ano.

A soja ocupa praticamente 100% da área agrícola modal na primeira safra das microrregiões sojicultoras. Considerando um médio prazo de cinco safras, os painelistas relataram que a cultura tem obtido uma produtividade entre 3.100 kg ha<sup>-1</sup> e 3.400 kg ha<sup>-1</sup>, sob condições climáticas favoráveis, com perspectivas de aumento em áreas já estabelecidas.

A semeadura da soja se concentra no período de 10 a 15 de outubro até a primeira quinzena de novembro, condicionada à normalização do período chuvoso e recarga da umidade no solo, que é variável entre os anos. Após as primeiras chuvas de outubro, as áreas são dessecadas com o intuito de eliminar invasoras e/ou culturas de cobertura do solo.

Compondo o sistema de produção, as principais culturas de segunda safra incluem o milho, o milheto, o sorgo, a braquiária e o algodão. Os especialistas informaram que o milho safrinha ocupa entre 50% e 70% das áreas produtivas da microrregião, enquanto as culturas de cobertura, milheto e braquiária, alcançam entre 20% e 40%. O sorgo foi relatado na microrregião de Aripuanã, onde ocupa em torno de 10% da área, enquanto o algodão foi citado na microrregião de Tangará da Serra, também alcançando cerca de 10% da área. Outras culturas observadas, em menor escala, foram feijão carioca, feijão caupi, girassol e mamona.

Considerando as últimas cinco safras, a produtividade do milho safrinha sob condições climáticas favoráveis, tem girado entre 5.100 kg ha<sup>-1</sup> e 6.300 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto o rendimento do sorgo tem ficado entre 2.500 kg ha<sup>-1</sup> e 3.000 kg ha<sup>-1</sup>.

A microrregião de Aripuanã tem um aspecto relevante que é a ocorrência do consórcio milho safrinha e braquiária, realizado entre 60% e 80% da área do cereal, visando sistemas de produção que integram lavoura e pecuária e a melhoria da qualidade do solo. Os especialistas dessa mesma microrregião relataram que cerca de 40 a 50% da área agrícola das propriedades tem sido destinado à braquiária solteira na segunda safra, com o objetivo de estabelecer uma cultura para cobertura e melhoria da qualidade de solo.

Embora a parcela mais significativa dos solos onde ocorre a produção de soja e outros grãos tenha teores de argila acima de 250 g/kg, ressalta-se que a ampla área da cultura faz com que se tenha uma área considerável da sua produção em solos com textura média/arenosa.

Nesse cenário, a cobertura do solo por meio de culturas como a braquiária e a realização de semeadura direta na maior parte das áreas indicam a conscientização da necessidade do enfrentamento às adversidades climáticas que invariavelmente afetam a sustentabilidade da agricultura local. Os especialistas observaram que a introdução e expansão da soja sobre as áreas de pastagens degradadas propiciou a melhoria das características químicas dos solos pelo manejo voltado para aumentar a capacidade produtiva destes solos, inclusive, com a adoção de sistemas integrados. Por outro lado, em alguns casos, observou-se o uso de plantas de baixa persistência de palhada (e.g. milheto) e operações de nivelamento/gradagem (para controle de plantas invasoras ou para incorporar sementes de plantas de cobertura), que trazem riscos à sustentabilidade da atividade agrícola.

Conforme destacado nos painéis, seguindo a tendência de outras regiões tradicionais no cultivo de soja no Brasil, os produtores do agrupamento têm buscado cultivares com ciclo de 110 a 125 dias, objetivando uma janela de semeadura que favoreça a implantação das culturas de segunda safra, a redução do número de tratamentos fitossanitários e a menor utilização de produtos.

Concernente às culturas de segunda safra, a semeadura do milho começa na segunda quinzena de janeiro e vai até o final de fevereiro. Por sua vez, sorgo e braquiária, que empregam menos insumos, possuem uma janela de plantio mais ampla e tardia, com as semeaduras ocorrendo entre a primeira quinzena de fevereiro e até o final de março. O milheto geralmente é semeado em março.

Uma tendência observada no agrupamento foi à expansão da adoção de cultivares de soja Intacta RR2 PRO®, que nas safras 2016/17 e 2017/18, ficou entre 40% e 50%. Este crescimento se baseia na informação propagada pelas empresas de melhoramento genético, de que estas cultivares

propiciam praticidade no manejo de lagartas que atacam a soja, principalmente a falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*). Ressalta-se, todavia, que as cultivares RR1 permanecem com um mercado representativo na região, cuja faixa é similar à obtida pela soja Intacta RR2 PRO®, refletindo a boa adaptação das cultivares RR1 às regiões produtoras. Concernente à soja convencional, sua adoção fica entre 5% e 10%.

Conforme verificado nos painéis, parte dos produtores aplicam o adubo fosfatado a lanço, parte com mecanismo sulcador de discos duplos desencontrados ou hastes sulcadoras. O potássio, quase sempre na forma de cloreto de potássio, tem sido aplicado a lanço, antes ou logo após a semeadura da soja, sendo que em regiões com solos muito arenosos é comum o parcelamento da aplicação.

Também são comuns as adubações foliares, com destaque para as aplicações de manganês (Mn), cálcio e boro (CaB) e ácido bórico (em mistura com o dessecante, antes da semeadura), entre outros produtos comerciais, contendo diversos macro e micronutrientes.

O manejo de pragas e doenças geralmente é preventivo, seguindo-se um calendário pré-estabelecido. Assim, o controle de lagartas, que tem como alvo principal a lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*), geralmente é realizado com três aplicações de inseticidas, sem adotar os conceitos do MIP.

A primeira aplicação para controle de lagarta na soja RR1 ocorre no início do ciclo da cultura, sendo bastante utilizados tanto as diamidas quanto os produtos mais seletivos aos inimigos, como os inseticidas fisiológicos. Na pulverização subsequente, de acordo com os especialistas, também são muito utilizados os inseticidas fisiológicos e as diamidas, que podem ser combinados com análogos de pirazol, dependendo das espécies e nível de infestação das lagartas. Na última aplicação, tem-se a preferência por inseticidas fisiológicos, que podem ser combinados com inseticidas de contato e ingestão, do grupo das avermectinas.

Uma vez que se tem uma menor pressão de percevejos, seu controle é realizado com uma ou duas aplicações de inseticidas organofosforados ou que contenham a mistura de neonicotinoides e piretroides, sendo comum a rotação de produto e ingrediente ativo, conforme descrito nos painéis.

Assim como o controle de pragas, o controle de doenças começa no período vegetativo, sendo geralmente realizado com três aplicações de fungicidas. Primeiramente, as pulverizações focam doenças como a mancha alva (*Corynespora cassiicola*), a mela ou requeima (*Rhizoctonia solani* AG1) e com o avançar do ciclo da soja o foco passa a ser a ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e o complexo de doenças de final de ciclo. Os especialistas relataram que são muito usados fungicidas que combinam os grupos químicos triazolinona e estrobilurina, além daqueles que misturam: triazol e estrobilurina; carboxamida e estrobilurina.

Considerando o cenário descrito, a perspectiva dos painelistas, no médio prazo, é a de que a soja mantenha a lenta expansão territorial que está ocorrendo nas microrregiões de Tangará da Serra, Alto Guaporé, Alta Floresta e Jauru (Figura 12) e retome o crescimento de área na microrregião de Aripuanã. Na microrregião de Parecis, mais tradicional em seu cultivo, a expectativa é de que a área de produção da oleaginosa permaneça relativamente estável.

### Sistemas de Produção no Terceiro Agrupamento de Microrregiões

O terceiro agrupamento envolve uma área contígua que abrange nove microrregiões do Mato Grosso (Figura 13), situadas na REC 401 e REC 402. O diagnóstico sobre os sistemas de produção de grãos foi realizado a partir de painéis com especialistas, realizados em dois municípios: Lucas do Rio Verde (microrregião do Alto Teles Pires) e Matupá (microrregião de Colíder). O primeiro painel

contemplou uma área tradicional e consolidada no cultivo de soja, enquanto segundo focou uma região de expansão da cultura.

A importância socioeconômica dos municípios e microrregiões também foi considerada na escolha dos locais dos painéis. O município de Matupá faz parte da microrregião de Colíder e está localizado no entroncamento de duas importantes rodovias, BR 163 e MT 322, além de se posicionar centralmente a vários municípios (Marcelândia, Terra Nova, Nova Guarita, Peixoto de Azevedo, Guarantã do Norte e Novo Mundo), fator que favorece o surgimento de polos socioeconômicos.

A microrregião de Colíder se destaca no setor madeireiro e na bovinocultura de corte e de leite, possuindo um rebanho de 2,5 milhões de cabeças (IBGE, 2018e). Os especialistas apontaram dois diferenciais competitivos para a microrregião:

- A substancial área agricultável disponível para implantação da produção de grãos (cerca de 100.000 ha);
- Caso sejam direcionados para o Porto de Santos, os grãos produzidos na microrregião, voltados para exportação, vão trafegar mais de 2.200 km por caminhões. Com a utilização do Arco Norte, esta distância reduz consideravelmente, com os caminhões rodando entre 750 km e 950 km até o Porto de Miritituba (Itaituba, PA), o que tem permitido reduzir os custos com transporte. Ressalta-se, entretanto, que existe um trecho não asfaltado de 90 km até Miritituba, que tem limitado os ganhos econômicos obtidos pela redução de frete.

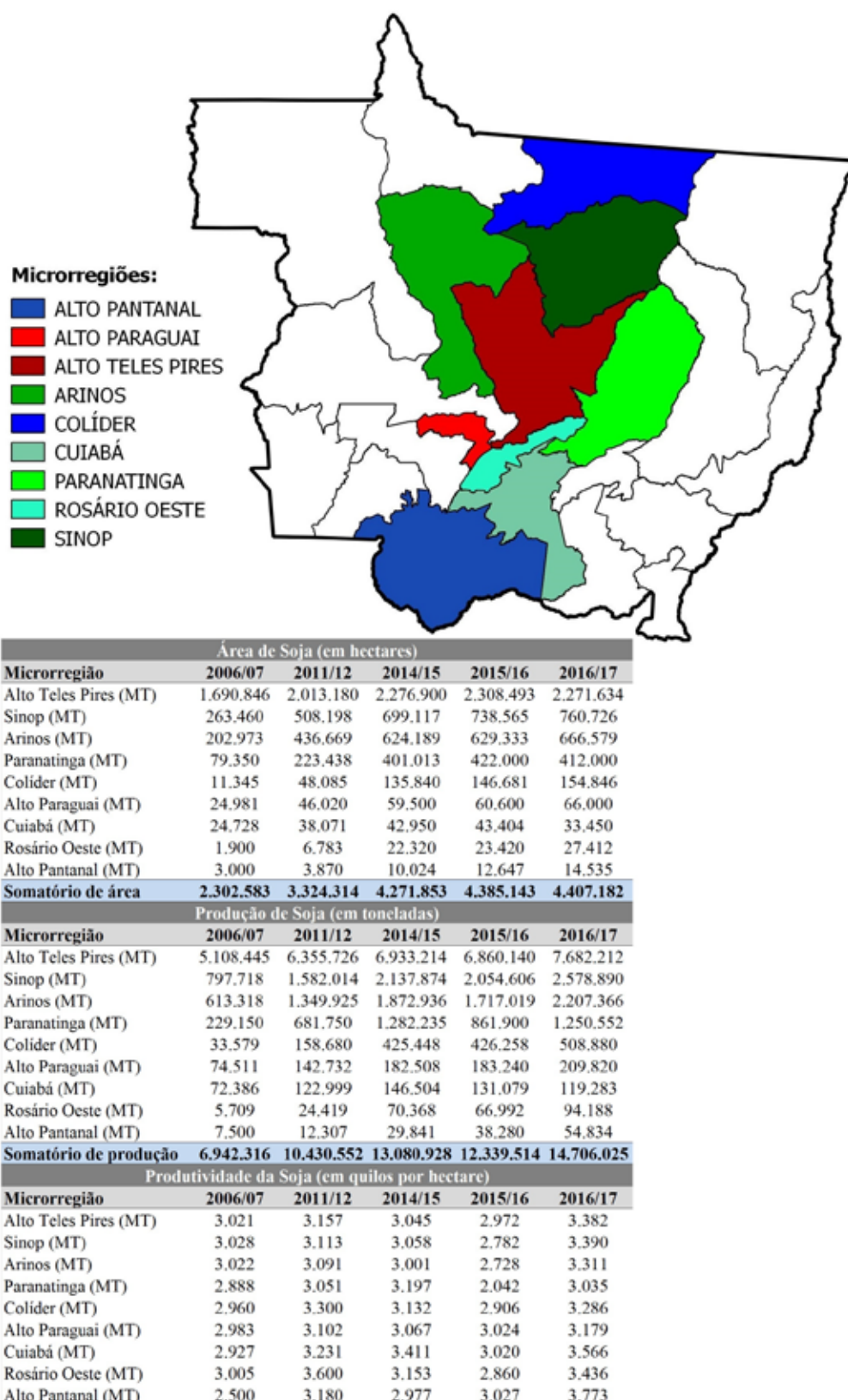
No período entre 2010-2016, o Alto Teles Pires, importante polo produtor de suínos e aves do Mato Grosso e maior produtor nacional de soja do Brasil (IBGE, 2018a, 2018e), superou a microrregião de Rondonópolis, se tornando a segunda maior economia estadual, atrás apenas da microrregião de Cuiabá (IBGE, 2018c). O desenvolvimento econômico foi observado em todos os segmentos, de tal forma que em 2016, o setor de serviços, a agropecuária e a indústria adicionaram ao PIB microrregional R\$ 6,0 bilhões, R\$ 5,0 bilhões e R\$ 2,4 bilhões, respectivamente.

Em um período de 10 anos, a área de soja quase dobrou no agrupamento. Conforme apontaram os panelistas, alguns fatores foram vitais para este crescimento, entre os quais: (1) o contexto mercadológico favorável, no que se refere aos preços recebidos; (2) a existência de extensas áreas com pastagens degradadas, passíveis de serem utilizadas no cultivo de grãos; (3) a adaptação das tecnologias de produção de soja às condições edafoclimáticas da microrregião; (4) a consolidação e dimensão obtida pela cadeia produtiva da soja.

Os especialistas relataram a predominância de médios produtores, que geralmente possuem entre 500 e 1.000 ha, dispostos em uma ou mais propriedades. Nos anos 2000, além da incorporação de pastagens, foi enfatizado pelos especialistas, que a expansão da soja também abrangeu áreas com grande aptidão agrícola consideradas pouco atrativas pelo fato de estarem localizadas longe das principais aglomerações urbanas do estado (Cuiabá, Várzea Grande, Rondonópolis, Sinop e Tangará da Serra).

No Ato Teles Pires, são observadas porções contínuas de terras na paisagem local. Porém, nas demais microrregiões do agrupamento, predominam áreas mais novas de produção de grãos, dispersas entre pastagens e matas. A menor taxa de ocupação é influenciada por fatores como a introdução mais recente da soja, o baixo desenvolvimento humano de municípios, a precariedade das estradas rurais, a baixa oferta de consultoria técnica, as questões fundiárias e a insegurança jurídica, entre outros.





**Figura 13.** Comparativo de área, produção e produtividade do terceiro agrupamento de microrregiões.

Fonte: IBGE (2018a).

Nota: produtividade calculada sobre área plantada.

De acordo com os especialistas, na maior parte dos locais onde ocorre o cultivo de soja no agrupamento, predominam altitudes entre 250 e 500 metros. Em algumas regiões, existem áreas com características topográficas e físicas que podem ter problemas de alagamento. Nessas áreas são necessários drenos, visando diminuir as perdas, em anos com excesso de chuvas, principalmente na colheita.

Os especialistas relataram que a produção de soja geralmente ocorre em solos com teores de argila acima de 350 g/kg na camada de 0-20 cm, existindo áreas em que o teor é superior a 500 g/kg. Destacou-se que a introdução e a expansão da soja propiciaram melhoria dos atributos químicos dos solos, devido à necessidade do uso de novas tecnologias e a aplicação de corretivos e fertilizantes. Além disso, na região tem se expandido a ILP, que pode aumentar a sustentabilidade do agronegócio e contribuir na manutenção ou melhoria desses atributos.

Assim como ocorre no segundo agrupamento de microrregiões, as áreas com cultivo de soja do terceiro agrupamento caracterizam-se por apresentar pouca variação entre temperaturas médias diurnas e noturnas, o que pode ser um fator que limite altas produtividades. Todavia, nas últimas safras, estas microrregiões sojícolas tiveram boa distribuição de chuvas durante o ciclo da cultura e assistiram à inserção de cultivares de soja mais adaptadas às suas realidades. Os painelistas observaram que estes aspectos, unidos à intensificação tecnológica empregada, têm propiciado o alcance de altas produtividades, geralmente acima da média brasileira, o que pode ser corroborado pelos dados do IBGE (2018a).

O período chuvoso nas áreas produtivas do agrupamento, dependendo do local, pode ser normalizado na segunda quinzena de setembro ou em outubro, se estendendo até abril ou maio. Como relatado pelos especialistas, os volumes históricos registrados nas regiões produtivas geralmente estão entre 1.600 e 2.300 mm/ano. Além disso, em geral, a distribuição das chuvas durante os meses em que se cultiva a oleaginosa tem sido adequada ou superior às necessidades hídricas da soja, que variam de 450 a 800 mm, sem a ocorrência de veranicos severos, o que tem contribuído para a estabilidade de produção.

Os especialistas relataram que a soja ocupa praticamente 100% do espaço produtivo na primeira safra, ficando uma porção pouco significativa para o arroz, cultivado principalmente em áreas que estão iniciando o cultivo de grãos. Em todas as microrregiões do agrupamento, a semeadura da soja começa em setembro, tem maior concentração em outubro e pode se estender a novembro, estando condicionada à umidade no solo e capacidade operacional dos agricultores. Após as primeiras chuvas, as áreas são dessecadas com o intuito de eliminar invasoras e/ou plantas de cobertura do solo.

Compondo o sistema de produção, as principais culturas de segunda safra incluem o milho, o milheto, a braquiária e o feijão caupi. Os especialistas informaram que o milho safrinha ocupa entre 60% e 80% das áreas produtivas da microrregião, enquanto as culturas de cobertura, milheto e braquiária, alcançam entre 5% e 35%. O feijão caupi e o algodão cultivados no Alto Teles Pires, ocupam em torno de 5% da área. Outras culturas observadas, em menor escala, foram: crotalária, feijão e girassol. Considerando uma área agrícola modal, somente 5% fica em pousio na segunda safra.

Considerando as últimas safras, os painelistas relataram que a produtividade da soja tem girado entre 3.000 kg ha<sup>-1</sup> e 3.300 kg ha<sup>-1</sup>, sob condições climáticas favoráveis. Por sua vez, o milho safrinha tem alcançado altas produtividades, entre 5.400 kg ha<sup>-1</sup> a 6.300 kg ha<sup>-1</sup>. Para o feijão caupi, o rendimento fica na casa de 1.500 kg ha<sup>-1</sup> e para o algodão em torno de 240 arrobas ha<sup>-1</sup>.

Em relação ao ciclo de cultivares de soja, os produtores do terceiro agrupamento têm buscado cultivares com ciclo entre 95 a 120 dias. Assim, tem-se o mesmo objetivo do segundo agrupamento, de ter uma janela de semeadura que favoreça a implantação das culturas de segunda safra e um tratamento fitossanitário mais eficiente, com menor utilização de produtos.

O algodão é semeado no mês de janeiro nas primeiras áreas colhidas de soja e o milho safrinha na sequência, em fevereiro, período que proporciona os melhores rendimentos da cultura. Depois,

tem-se as semeaduras do feijão caupi e das culturas de cobertura, que começam na metade final de fevereiro e podem adentrar março.

As microrregiões adotam sistemas diferentes para a adubação fosfatada. Na microrregião de Colíder, foi relatado que a forma preferencial de aplicação é o sulco de semeadura, realizada por meio de semeadoras de discos duplos. Já na microrregião do Alto Teles Pires, os relatos indicam que a adubação a lanço é a mais utilizada. Para todo o agrupamento a adubação potássica, geralmente na forma de cloreto de potássio, tem sido aplicada a lanço, geralmente antes da semeadura, ou logo após esta operação, podendo algumas vezes ser parcelada. O Cobalto e o Molibdênio têm sido utilizados tanto no tratamento de sementes quanto em aplicação foliar. Além disso, é comum a realização de adubações foliares com manganês, cálcio e boro e outras misturas de macro e micro-nutrientes em distintas fases da cultura.

Uma tendência observada foi a expansão da adoção de cultivares Intacta RR2 PRO®, que ficou entre 40% e 65% na safra 2017/18, superando as cultivares RR1, que alcançaram entre de 27% a 40%. Um aspecto interessante é que a soja convencional surgiu no agrupamento com uma adoção variando entre 8% e 20%, impulsionada por prêmios pagos pela matéria prima livre de transgenia, geralmente por um grupo restrito de empresas internacionais, provenientes da Europa e Ásia, conforme relataram os especialistas.

Os especialistas relataram que o manejo de pragas e doenças geralmente é preventivo, com um calendário pré-estabelecido. Assim, o controle de lagartas é realizado sem adotar os conceitos do MIP, sendo que em 10% a 70% das áreas cultivadas com soja, a dessecação pré-semeadura é realizada com a presença de inseticidas para controle de pragas, notadamente espécies de lagartas. Nesse caso são usados principalmente inseticidas carbamatos ou piretroides.

A preocupação inicial tem sido a falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*). No agrupamento, o controle de lagartas na soja RR1, após emergência da cultura, geralmente é realizado com três aplicações de agroquímicos. A primeira pulverização ocorre no início do ciclo da cultura, sendo bastante utilizadas as diamidas e os piretroides. Nas demais aplicações para lagartas, têm sido muito usados os inseticidas fisiológicos, sendo que na segunda pulverização estes podem se associar a diamidas e/ou análogos de pirazol, enquanto na terceira aplicação podem ser combinados a diamidas e/ou avermectinas, o que depende das espécies e nível de infestação das lagartas.

Na fase reprodutiva e final da cultura, a preocupação se volta também para a mosca-branca e percevejos. No manejo da mosca-branca, têm sido bastante utilizados inseticidas de contato dos grupos químicos éter piridiloxipropílico e análogo de pirazol, os quais têm apresentado alto custo de controle. Para o percevejo, em ambas as regiões, foram observadas duas aplicações de inseticidas sistêmicos, pertencentes aos grupos químicos neonicotinoide, organofosforado e piretroide.

Concernente ao manejo de doenças, os painelistas observaram que a primeira aplicação acontece em torno de 35 dias após a emergência, com o objetivo de proteger a lavoura de doenças que começam a ocorrer a partir deste período. Os especialistas relataram que são muito usados fungicidas que combinam os grupos químicos triazolintiona e estrobilurina, além daqueles que misturam: triazol e estrobilurina; carboxamida e estrobilurina. Depois, são realizadas mais duas pulverizações para controle da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e do complexo de doenças de final de ciclo. Na segunda aplicação, são muito utilizados fungicidas, que combinam os grupos químicos: triazolintiona e estrobilurina ou triazol e estrobilurina. Enfim, na última pulverização, prevalecem os fungicidas que misturam triazol e estrobilurina.

O panorama desenhado pelos especialistas aponta para a continuidade da expansão da produção de soja no agrupamento, notadamente nas microrregiões de Arinos, Paranatinga e Colíder, que

tendem ter um crescimento mais significativo e que estará calcado, sobretudo, na incorporação de áreas de pastagens degradadas.

No Alto Teles Pires, tem-se uma tendência de estabilização da área de soja. Enfatiza-se que a expansão da cultura no Mato Grosso foi iniciada por migrantes provenientes, sobretudo, do Sul do Brasil, nos anos 1970, que utilizaram tecnologias adaptadas e desenvolvidas para as condições edafoclimáticas das “novas” regiões produtoras. Com isso, a expectativa do setor produtivo é que a pesquisa agrícola, unida à experiência destes produtores pioneiros, potencialize o desempenho da soja na microrregião e favoreça a diversificação dos sistemas de produção, com um consequente aumento de renda do agricultor.

### **Sistemas de Produção no Quarto Agrupamento de Microrregiões**

O quarto agrupamento envolve uma área contígua que abrange sete microrregiões do Nordeste e Sudeste Mato-Grossense (Figura 14), situadas na REC 401 e REC 403. O diagnóstico sobre os sistemas de produção de grãos foi realizado a partir de painéis com especialistas, realizados em dois municípios: Porto Alegre do Norte (microrregião do Norte Araguaia) e Querência (microrregião de Canarana), sendo que o segundo painel contou com especialistas dos municípios de Querência e Canarana.

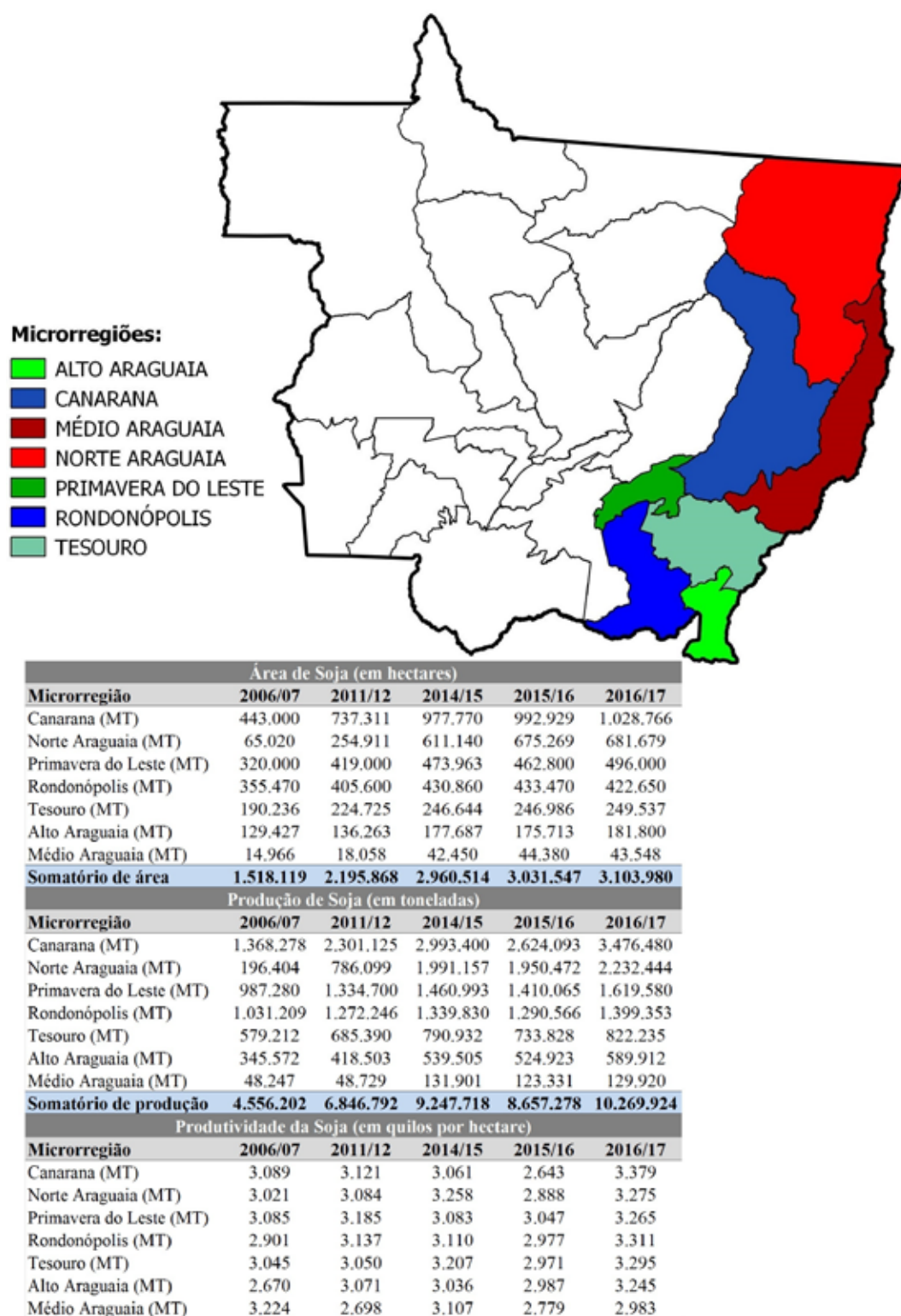
A importância socioeconômica dos municípios e microrregiões também foi considerada para a escolha dos locais dos painéis. Por exemplo, a microrregião do Norte Araguaia obteve o maior crescimento econômico do Mato Grosso no período 2010-2016 (115,2%, considerando correção pelo IGP-DI), impulsionado por polos agropecuários como os municípios de São Félix do Araguaia, Porto Alegre do Norte e Confresa. A microrregião de Canarana também está entre aquelas com maior crescimento econômico no período considerado (92,1%, considerando correção pelo IGP-DI), que foi fomentado, sobretudo, pelos municípios de Querência e Canarana, as suas principais economias (IBGE, 2018c).

O município de Porto Alegre do Norte e seu entorno representa uma região de expansão mais recente da soja, enquanto Querência e Canarana são locais mais tradicionais e consolidados no cultivo da oleaginosa na mesorregião Nordeste Mato-Grossense. A área de soja do quarto agrupamento já ultrapassa 3,1 milhões de ha, somando um incremento de mais de 100% desde 2006, com destaque para a incorporação de extensas áreas de pastagens (Figura 14).

Quanto ao crescimento da área plantada, destaca-se a microrregião de Canarana, que sozinha já repõe por mais de 1,0 milhão de ha, que lhe garante o status de terceira maior produtora de soja do Mato Grosso. No entanto, a microrregião do Norte Araguaia é aquela com maior crescimento entre as safras 2006/07 e 2016/17, tendo aumentado 10 vezes a área cultivada com a cultura, se tornando a segunda microrregião em área com soja nesse agrupamento.

Os especialistas destacaram que o mercado favorável à soja e o fortalecimento da sua cadeia produtiva em regiões mais tradicionais de cultivo, como a microrregião de Canarana, favoreceram a expansão da cultura para regiões onde as terras eram propícias ao cultivo e mais baratas, como a microrregião do Norte Araguaia, tradicional em bovinocultura de corte. Este cenário de incorporação de pastagens degradadas, inclusive, facilitou a introdução de sistemas tecnificados de produção, como a integração lavoura pecuária (ILP), na porção norte do agrupamento.

Por outro lado, os painelistas enfatizaram que nas microrregiões de Primavera do Leste e Rondonópolis, houve um aumento apenas moderado de área, provavelmente por serem áreas onde a soja está consolidada há mais tempo. Mesmo assim, ressalta-se que as duas microrregiões do Sudeste Mato-Grossense apresentam áreas expressivas de soja, acima de 400 mil ha.



**Figura 14.** Comparativo de área, produção e produtividade do quarto agrupamento de microrregiões.

Fonte: IBGE (2018a).

Nota: produtividade calculada sobre área plantada

Os especialistas relataram que, em alguns municípios produtores do agrupamento, já é possível ver porções contínuas de lavouras de soja na paisagem local, sobretudo na microrregião de Canarana. Nesse cenário, os municípios de Querência e Canarana, grandes produtores da oleaginosa, são os principais polos econômicos do agrupamento (IBGE, 2018c), além de estarem entre aqueles que apresentam melhor nível de desenvolvimento humano (FIRJAN, 2018) e maior crescimento da população residente (IBGE, 2018d).

Assim, a porção do Vale do Araguaia que inclui a microrregião de Canarana tem deixado para trás o rótulo de “Vale dos Esquecidos”, terminologia empregada para indicar o isolamento social e a debilidade econômica de seus municípios. Calcada no agronegócio, a microrregião de Canarana tem vivido momentos de prosperidade (Petroli, 2018), o que, segundo os especialistas, já ocorreu nas microrregiões de Primavera do Leste e Rondonópolis, situadas na mesorregião Sudeste Mato-Grossense.

Por outro lado, embora a agricultura esteja sendo um importante fator de transformação econômica do Norte Araguaia e proporcionado um crescimento expressivo no PIB (IBGE, 2018c), os painelistas observaram que fragilidades crônicas têm limitado avanços na qualidade de vida das populações residentes.

Um dos estrangulamentos é o isolamento físico, uma vez que a maior parte dos municípios não está ligada via asfalto ao restante do estado do Mato Grosso. Também, têm-se os precários serviços básicos prestados às populações residentes, a péssima qualidade da cobertura de internet na região, os problemas de fornecimento de energia elétrica no campo e a falta de opções de entretenimento nas cidades. Assim, embora possam ser observadas grandes porções de terreno com áreas contínuas de lavouras de soja, sobretudo em Espigão do Leste, distrito do município de São Félix do Xingu, em grande parte dos municípios do Norte Araguaia, as áreas de soja aparecem dispersas entre pastagens e matas.

Nos painéis com os especialistas foi possível apurar que a área modal deste agrupamento varia de 1.000 a 3.000 ha, com amplitude entre de 300 a 30 mil ha. A microrregião de Canarana tem um modal entre 1.000 a 1.500 ha, enquanto no Norte Araguaia, os produtores geralmente têm áreas maiores, na casa dos 3.000 ha, distribuídos em uma ou mais propriedades. Também se constatou que a pecuária ainda é extremamente relevante na economia do agrupamento, especialmente no Norte Araguaia, onde os especialistas ressaltaram que a bovinocultura representa mais de 70% da atividade do agronegócio da microrregião, sendo que o uso de sistemas integrados atinge aproximadamente 20% da área pecuarista.

Na microrregião do Alto Araguaia, no Sudeste Mato-Grossense, existem áreas produtoras acima de 800 metros e com considerável variação entre as temperaturas médias diurnas e noturnas. Contudo, na maior parte dos locais de cultivo de soja do agrupamento, predominam altitudes entre 180 e 750 metros, onde grande parte se caracteriza por ter pouca variação entre as temperaturas médias diurnas e noturnas, principalmente nas áreas mais baixas. A escolha de cultivares mais adaptadas, manejo adequado do sistema de produção e uma boa distribuição de água durante o ciclo propiciam o alcance de altas produtividades, o que tem ocorrido em alguns locais, de acordo com os relatos dos especialistas.

Os especialistas informaram que nas microrregiões do quarto agrupamento, uma parcela significativa dos solos tem teores de argila superiores a 250 g/kg na camada de 0-20 cm. Todavia, foi relatado que se iniciou a introdução da soja em solos arenosos, com teores de argila abaixo de 150 g/kg, o que aumenta os riscos de quebra da produção em virtude de déficit hídrico e aumenta a necessidade de práticas de manejo do solo e da cultura, que permitam maior retenção de água e menores perdas por evapotranspiração.

A soja ocupa praticamente 100% da área modal, na primeira safra do sistema de produção do quarto agrupamento. Entre as principais culturas de segunda safra estão milho, milheto, braquiária e crotalária. Os especialistas relataram que o milho safrinha ocupa de 25% a 40% das áreas produtivas da microrregião, enquanto as culturas de cobertura ficam com cerca de 40% a 45%. Outras culturas



cultivadas em menor escala (e.g. gergelim, sorgo, girassol e feijão caupi) ocupam entre 5% e 10% das áreas produtivas, restando entre 5% e 30%, que ficam em pousio na segunda safra.

No agrupamento, ocorre uma grande amplitude na data de semeadura da soja, que começa em setembro, mas tem maiores concentrações em outubro ou novembro, conforme à estabilização das chuvas. Por exemplo, em Porto Alegre do Norte (microrregião do Norte Araguaia), o pico de semeadura ocorre na primeira quinzena de outubro, enquanto em Querência (microrregião de Canarana), vai de 15 de outubro até 15 de novembro. Em Canarana (microrregião de Canarana), por sua vez, o pico de semeadura ocorre em novembro.

As microrregiões do quarto agrupamento se destacam pela boa produtividade da soja, que em condições favoráveis têm girado entre 3.100 kg ha<sup>-1</sup> e 3.400 kg ha<sup>-1</sup>, exceto a microrregião do Médio Araguaia onde foram observados rendimentos abaixo de 3.100 kg ha<sup>-1</sup>, na última década, conforme descrito pelos especialistas.

A semeadura da segunda safra pode começar na segunda quinzena de janeiro e se estender até março, sendo as primeiras áreas destinadas ao milho, que é semeado até, no máximo, primeira quinzena de março. Considerando as últimas cinco safras, a produtividade do milho safrinha sob condições climáticas favoráveis, tem girado entre 5.700 kg ha<sup>-1</sup> e 6.300 kg ha<sup>-1</sup>.

As culturas de cobertura, representadas principalmente por milheto, braquiária e crotalária, são semeadas em março, assim como as demais culturas, que alcançam um percentual menos representativo de área.

Em relação às cultivares de soja, os produtores do agrupamento têm buscado ciclo entre 105 a 120 dias, visando não somente oportunidade de semeadura para o milho segunda safra, mas também favorecer a implantação das culturas de cobertura, ao mesmo tempo que reduz a necessidade de tratamento fitossanitário para a soja, à medida que a mesma permanece menor período no campo.

De acordo com os painelistas, grande parte do cultivo da soja do Nordeste Mato-Grossense ocorre em área arrendada (30% a 50%). A grande maioria adota o SPD e realiza a adubação no sulco de semeadura, ou alterna entre sulco e a lanço, ao longo dos anos. O uso de inoculação é frequente, exceto em Querência onde foi relatada uma adoção bienal.

A adoção de soja Intacta RR2 PRO® no Nordeste Mato-Grossense nas safras 2016/17 e 2017/18 ficou entre 20% e 40%, abaixo do que se verificou em outras regiões do Mato Grosso ou de outros estados produtores da oleaginosa. Inclusive, em Querência, foi apontado um importante nicho para a soja convencional, que alcançou entre 35% e 45% do mercado. No município de Canarana também foi apontado um elevado uso de soja convencional, sendo destacado que a área não é maior, pois a oferta de cultivares adaptadas é limitada. A razão para o elevado percentual de uso de cultivares convencionais relatado nos painéis reside em acordos comerciais estabelecidos com países da União Europeia.

Em relação ao manejo fitossanitário empregado na cultura da soja, os especialistas relataram que as microrregiões do agrupamento seguem a mesma tendência de outros agrupamentos da MRS4. O preparo das áreas com dessecação é realizado com a mistura de herbicidas visando o controle de algumas espécies de ervas de mais difícil controle, como erva quente, fedegoso e calopogônio, sendo que em alguns casos, ocorre o uso de inseticida na pulverização de dessecação.

O controle de pragas se inicia concomitantemente à aplicação de herbicida, realizada após a emergência da planta, sendo estabelecido por um calendário de aplicações de inseticidas, quase sempre sem utilizar os princípios do MIP. As pragas que mais preocupam são a lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) e os percevejos.

Na segunda aplicação de agroquímicos, realizada de 30 a 40 dias após a emergência da planta, fungicidas são combinados aos inseticidas, o que se repete até o final do ciclo da soja, com intervalos de 15 a 20 dias. Dessa forma, para conduzir a soja, são necessárias de cinco a sete aplicações de agroquímicos, contribuindo para este número elevado, a dessecação pré-colheita da soja (adotada em praticamente toda área produtiva) e o manejo de soja convencional.

Em meio ao cenário descrito, os painelistas têm a percepção de que a soja terá, no médio prazo, uma expansão territorial moderada no Nordeste Mato-Grossense e bem mais lenta no Sudeste Mato-Grossense, sendo que as duas principais microrregiões de expansão do agrupamento devem ser Canarana e o Norte Araguaia (Figura 14).

### Sistemas de Produção no Quinto Agrupamento de Microrregiões

O quinto agrupamento envolve uma área contígua ao agrupamento anterior e agrupa treze<sup>9</sup> microrregiões de Goiás e três do Tocantins (Figura 15), inclusas na REC 401 e REC 404. O diagnóstico sobre os sistemas de produção agrícola foi realizado a partir de painéis com especialistas, realizados nos municípios goianos de Porangatu (microrregião de Porangatu) e Montes Claros de Goiás (microrregião de Aragarças), além de informações repassadas por agentes atuantes na microrregião de Gurupi (TO).

A soja tem uma expansão mais recente no quinto agrupamento, que ganhou corpo nos anos 2000. Uma vez que Goiás tem áreas da cultura na MRS3 e MRS4 e Tocantins na MRS4 e MRS5 (Kaster; Farias, 2012), é elucidativo fazer as seguintes observações contextuais, conforme mesorregião produtora:

- Sul Goiano: principal mesorregião produtora de soja em Goiás, com mais de 2,4 milhões de ha plantados na safra 2016/17. Embora mais de 2,0 milhões de ha da cultura estejam na MRS3, os 387 mil ha que fazem parte da MRS4 são representativos para o quinto agrupamento, onde a oleaginosa ainda está em um estágio mais recente de expansão. Está inclusa na MRS4, parte dos municípios das microrregiões Sudoeste de Goiás (quatro de 18) e do Vale do Rio dos Bois (nove de 13). Os municípios das demais microrregiões do Sul Goiano fazem parte da MRS3;
- Leste Goiano: embora a mesorregião tenha uma área significativa de soja (segunda principal produtora de Goiás), apenas uma pequena parte da mesorregião está inclusa na MRS4, ficando a parcela mais significativa na MRS3. Mais especificamente, somente dois de 20 municípios da microrregião do Entorno de Brasília, estão inclusos na MRS4. Os municípios da outra microrregião do Leste Goiano, Vão do Paranã, estão inseridos apenas da MRS3;
- Oriental e Ocidental do Tocantins: fazem parte da MRS4 e do agrupamento, municípios das microrregiões de Gurupi (12 de 14), Rio Formoso (quatro de 13) e Porto Nacional (dois de 11). A microrregião de Dianópolis, embora tenha seus municípios inclusos MRS4, foi inserida no próximo agrupamento. Enfatiza-se que a área tocantinense de soja, inclusa no quinto agrupamento, estava em expansão até a ocorrência de períodos de estiagem, que prejudicaram as culturas de verão na safra 2015/16;
- Norte e Noroeste Goiano: a soja apresentava crescimento contínuo de área, até que suas duas principais microrregiões produtoras apresentaram quebras recentes, Porangatu na safra

<sup>9</sup> A microrregião da Chapada dos Veadeiros possui um município na MRS4, o qual não tem área de soja. Nesse sentido, existem doze microrregiões com área de soja na MRS4.

2015/16 e Aragarças na safra 2014/15. Em relação às duas mesorregiões, estão inclusos no agrupamento os municípios das microrregiões de Porangatu, no Norte Goiano, e São Miguel do Araguaia, Rio Vermelho e Aragarças, no Noroeste Goiano. A microrregião da Chapada dos Veadeiros, no Norte Goiano tem apenas um município pertencente ao agrupamento, com os sete restantes fazendo parte da MRS3;

- Centro Goiano: embora a maior porção da sua área esteja na MRS4, é a menor mesorregião produtora de soja de Goiás. Mas ressalta-se que a expansão da cultura é recente e contínua. Referente à mesorregião, estão inclusos no agrupamento, os municípios das microrregiões de Iporá, Anicuns e Ceres, além de boa parte dos municípios das microrregiões de Anápolis (18 de 20) e Goiânia (seis de 17).

A expansão da soja tem ocorrido sobretudo em áreas de pastagens em diferentes estágios de conservação, na porção contígua que congrega Norte e Noroeste de Goiás e a parte mais ao sul do Tocantins. A evolução territorial ocorre tanto por meio de sistemas exclusivos de produção vegetal ou sistemas que integram lavoura e pecuária. Um aspecto positivo segundo os especialistas é que a introdução e expansão da soja sobre as áreas de pastagens degradadas propiciou a melhoria das características químicas dos solos pelo manejo voltado para aumentar a capacidade produtiva destes solos, característica já observadas em outros agrupamentos.

O quinto agrupamento apresenta um menor percentual de áreas ocupadas com agricultura, comparado a locais onde a produção agrícola já se encontra consolidada, como as microrregiões do Alto Teles Pires (MT) e Barreiras (BA). Nesse contexto, as áreas agrícolas das microrregiões visitadas geralmente estão dispersas na paisagem local, permeadas por matas e pastagens.

No que diz respeito à estrutura fundiária, embora existam pequenos e grandes produtores no agrupamento, os especialistas indicaram que predominam médios produtores, cuja parte significativa possui uma área produtiva que tem entre 400 ha e 800 ha, contidos em uma ou mais propriedades.

A altitude varia consideravelmente entre as diferentes regiões de cultivo da soja. Na porção mais ao sul do Tocantins, a maior parte das áreas tem entre 200 e 450 metros. No Norte e Noroeste Goiano, as altitudes mínimas são semelhantes, mas as máximas podem ultrapassar 800 metros, ou seja, tem-se uma faixa mais ampla de variação. Nas microrregiões do Sul, Leste e Centro Goiano pertencentes ao agrupamento, a altitude também tem uma ampla faixa de variação, que geralmente vai de 350 a 1.000 metros.

Os painelistas apontaram que a soja ocupa praticamente 100% da área agrícola na primeira safra das microrregiões de Gurupi, Porangatu e Aragarças. Em um médio prazo de cinco safras, os especialistas relataram que a cultura obteve uma produtividade entre 2.900 kg ha<sup>-1</sup> e 3.300 kg ha<sup>-1</sup>, sob condições climáticas favoráveis, com perspectivas de aumento em áreas já estabelecidas.

O regime pluviométrico nas microrregiões de Aragarças, Porangatu e Gurupi é caracterizado por chuvas mais concentradas, normalmente se estendendo de outubro a abril. Os volumes históricos relatados para o agrupamento geralmente estão entre 1.400 e 1.800 mm/ano.

Nesse contexto, a semeadura da soja pode começar na segunda quinzena de outubro, conforme regularização do período chuvoso e pode se estender até dezembro, o que geralmente ocorre na microrregião de Porangatu. Em alguns pontos das microrregiões do agrupamento, como em Gurupi, o volume e a frequência das precipitações podem sofrer variações consideráveis, alterando o início e o fechamento do plantio.



Área de Soja (em hectares)					
Microrregião	2006/07	2011/12	2014/15	2015/16	2016/17
Sudoeste de Goiás (GO)	153.300	172.230	242.000	252.000	248.000
Gurupi (TO)	17.620	45.650	161.365	149.657	161.905
Vale do Rio dos Bois (GO)	64.900	115.630	156.200	149.680	139.667
Porangatu (GO)	43.400	69.590	106.565	113.030	117.150
Aragarças (GO)	13.385	35.596	71.962	73.000	69.840
Rio Formoso (TO)	11.700	17.043	33.831	31.462	30.436
Porto Nacional (TO)	7.500	25.000	24.155	36.133	27.655
Anápolis (GO)	10.170	16.455	18.240	18.035	25.297
São Miguel do Araguaia (GO)	2.450	11.150	19.379	28.694	23.748
Ceres (GO)	9.400	14.776	19.270	17.430	20.970
Entorno de Brasília (GO)	10.900	17.100	20.000	19.800	19.300
Anicuns (GO)	1.910	6.365	14.920	19.770	18.949
Rio Vermelho (GO)	5.715	13.755	21.478	22.039	18.428
Iporã (GO)	2.920	3.705	11.325	11.325	13.025
Goiânia (GO)	2.010	3.400	4.000	4.550	8.732
<b>Somatório de área</b>	<b>357.280</b>	<b>567.445</b>	<b>924.690</b>	<b>946.605</b>	<b>943.102</b>
Produção de Soja (em toneladas)					
Microrregião	2006/07	2011/12	2014/15	2015/16	2016/17
Sudoeste de Goiás (GO)	442.100	562.269	573.180	826.780	848.880
Vale do Rio dos Bois (GO)	154.897	376.865	370.690	472.070	507.052
Gurupi (TO)	44.588	154.367	491.214	238.384	478.920
Porangatu (GO)	124.200	221.906	318.922	177.346	383.714
Aragarças (GO)	36.037	109.388	167.264	216.410	207.160
Rio Formoso (TO)	30.280	56.076	103.602	81.145	90.490
Porto Nacional (TO)	18.000	73.800	69.710	78.791	78.624
São Miguel do Araguaia (GO)	6.805	34.404	64.777	61.572	77.185
Anápolis (GO)	30.359	46.950	50.439	49.844	71.124
Ceres (GO)	25.155	45.186	53.134	47.161	64.844
Rio Vermelho (GO)	14.457	48.594	66.652	63.122	62.520
Anicuns (GO)	5.545	19.175	37.250	56.811	59.902
Entorno de Brasília (GO)	32.475	50.925	47.800	53.530	51.130
Iporã (GO)	8.656	11.439	24.420	30.578	42.983
Goiânia (GO)	5.748	9.795	10.950	12.600	24.620
<b>Somatório de produção</b>	<b>979.302</b>	<b>1.821.139</b>	<b>2.450.004</b>	<b>2.466.144</b>	<b>3.049.148</b>
Produtividade da Soja (em quilos por hectare)					
Microrregião	2006/07	2011/12	2014/15	2015/16	2016/17
Sudoeste de Goiás (GO)	2.884	3.265	2.369	3.281	3.423
Gurupi (TO)	2.531	3.382	3.044	1.593	2.958
Vale do Rio dos Bois (GO)	2.387	3.259	2.373	3.154	3.630
Porangatu (GO)	2.862	3.189	2.993	1.569	3.275
Aragarças (GO)	2.692	3.073	2.324	2.965	2.966
Rio Formoso (TO)	2.588	3.290	3.062	2.579	2.973
Porto Nacional (TO)	2.400	2.952	2.886	2.181	2.843
Anápolis (GO)	2.985	2.853	2.765	2.764	2.812
São Miguel do Araguaia (GO)	2.778	3.086	3.343	2.146	3.250
Ceres (GO)	2.676	3.058	2.757	2.706	3.092
Entorno de Brasília (GO)	2.979	2.978	2.390	2.704	2.649
Anicuns (GO)	2.903	3.013	2.497	2.874	3.161
Rio Vermelho (GO)	2.530	3.533	3.103	2.864	3.393
Iporã (GO)	2.964	3.087	2.156	2.700	3.300
Goiânia (GO)	2.860	2.881	2.738	2.769	2.820

**Figura 15.** Comparativo de área, produção e produtividade do quinto agrupamento de microrregiões.

Fonte: IBGE (2018a).

Nota: produtividade calculada sobre área plantada.

Na segunda safra, houve uma diferença de cenário entre as regiões do agrupamento. As microrregiões de Porangatu e Gurupi são bastante influenciadas pela baixa disponibilidade de chuvas após abril, a qual aumenta os riscos de implantação e afeta a produtividade das culturas econômicas. Assim, há uma preferência pelas plantas de cobertura, que ocupam entre 60% e 80% do espaço produtivo, com preferência pelo milheto (entre 55% e 65 % da área) e braquiária (entre 5% e 15% da área). As culturas econômicas ocupam apenas em torno de 10% do espaço produtivo, com a predominância do milho, ficando o sorgo com uma área pouco representativa. O restante geralmente fica em pousio.

Por outro lado, na microrregião de Aragarças ocorre a preferência por culturas econômicas na segunda safra, que ocupam em torno de 70% do espaço produtivo, com domínio do feijão caupi (40% da área) e milho safrinha (25% da área), ficando uma porção menor para o sorgo (5% da área). As culturas de cobertura, comandadas pela braquiária, assumem em torno de 10%, ficando o restante em pousio.

Concernente à microrregião de Aragarças, nas áreas em que a soja é semeada em outubro e são utilizadas cultivares superprecoces, com ciclo entre 90 e 95 dias, a colheita da cultura começa na metade de janeiro. Isso permite ampliar a janela de semeadura para as culturas econômicas na

segunda safra, que começa no final de janeiro e geralmente se fecha nos primeiros dias (milho) ou primeira quinzena (feijão caupi e sorgo) de março.

Nas microrregiões de Porangatu e Gurupi, além da soja ser semeada mais tardiamente (final de outubro e novembro), geralmente as cultivares adotadas têm ciclo de 110 a 130 dias, fazendo com que a colheita da soja geralmente comece na metade de fevereiro. Assim, a janela de semeadura de segunda safra tem início apenas no final mês e limita a adoção do milho safrinha, uma vez que sua semeadura se estende, no máximo, até a primeira semana de março.

No Tocantins, as produtividades do milho safrinha tem girado entre 4.000 kg ha<sup>-1</sup> e 5.000 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto nas microrregiões de Porangatu e Aragarças estas têm sido superiores, entre 5.000 kg ha<sup>-1</sup> e 6.000 kg ha<sup>-1</sup>. O sorgo e feijão caupi na microrregião de Aragarças vêm alcançando, respectivamente, rendimentos na casa de 3.000 kg ha<sup>-1</sup> e 1.500 kg ha<sup>-1</sup>.

O milheto e a braquiária são semeados em sobressemeadura, à lanço, no mês de março, sendo que alguns produtores que fazem consórcio de milho com braquiária têm tido a percepção de que a braquiária pode estar competindo com o milho por água e nutrientes. Milheto e braquiária visam principalmente à cobertura do solo, ciclagem de nutrientes e redução ou manutenção das perdas de matéria orgânica, entre outros benefícios químicos e biológicos, que podem aumentar as possibilidades de sucesso da primeira safra.

Apesar da adoção de culturas de cobertura, ressalta-se que parte da área permanece em pousio na segunda safra, situação que contribui para a degradação física, química e biológica do solo, além de criar um cenário favorável ao aumento da infestação de plantas daninhas de difícil controle.

Os solos do agrupamento se caracterizam, principalmente, pela grande variabilidade espacial em atributos químicos e físicos. Nas microrregiões de Porangatu, Aragarças e Gurupi, os especialistas informaram que os teores de argila mais comuns estão entre 150 a 250g/kg, existindo áreas com teores de argila inferiores a 150 g/kg, o que aumenta muito os riscos de quebra da produção em virtude de menor armazenamento de água e maior risco de déficit hídrico e cria a necessidade de práticas de manejo do solo e da cultura, que permitam maior retenção de água e menores perdas por evaporação.

Cerca de 80 % da área é plantada sem o preparo do solo. Nas áreas novas e em áreas que necessitam de incorporação de calcário, o preparo do solo é efetivado com grade pesada. O reduzido volume de chuvas e a baixa fertilidade do solo limitam a produção de biomassa na entressafra da soja, o que, aliado à rápida decomposição da biomassa no verão, em função das altas temperaturas e precipitações, fazem com que o solo tenha baixa proteção pela palha. Nesse sentido, o aprimoramento do SPD é uma demanda de pesquisa e transferência de tecnologia na região.

A semeadura da soja tem sido feita principalmente sobre palhada de milheto, milho safrinha e braquiária. Em muitos casos, devido à falta de chuvas no final do ciclo da soja, não é possível uma boa formação da cultura de cobertura. Nesse sentido, os especialistas relataram que para manejar a compactação do solo que ocorre no SPD, parte dos agricultores tem utilizado a gradagem a cada cinco anos.

A utilização de corretivos, por vezes de baixa qualidade, tem variado nas microrregiões, com a dose ficando entre 1,0 e 4,0 t ha<sup>-1</sup>. Os agricultores têm usado tanto o calcário dolomítico quanto o calcítico, incorporando-os com grade pesada. A maioria dos produtores (90%) realiza a amostragem de solo uma vez por ano, na profundidade de 0 a 20 cm.

A adubação com fósforo é realizada na linha, em 80% da área, e a lanço sem incorporação em 20% da área. Na operação na linha, para abertura de sulco e deposição de fertilizante, foram relatados tanto o uso do mecanismo sulcador de discos duplos desencontrados quanto o de hastes sulcadoras. Uma parte do  $K_2O$  pode ser aplicada na base de plantio, sendo a maioria lançada em cobertura, sob a forma de cloreto de potássio.

Cobalto e molibdênio são utilizados tanto no tratamento de sementes quanto via foliar. A aplicação de adubos foliares é prática corrente na região, estimulada pelas ações de marketing das empresas, com destaque para os fertilizantes que contêm cálcio e boro (CaB) e manganês (Mn).

As principais cultivares adotadas entre as safras 2016/17 e 2017/18 tinham ciclos variando entre 90 e 130 dias, sendo que estes materiais geralmente apresentavam um dos seguintes pontos fortes: sistema radicular agressivo, estabilidade produtiva, precocidade e rusticidade. Os aspectos mais desejados em cultivares de soja, relatados nos painéis foram: estabilidade de produção; resistência a pragas e doenças; baixa exigência à fertilidade; tolerância à seca (sistema radicular agressivo); precocidade.

Uma tendência verificada é a crescente substituição das cultivares RR1 por cultivares de soja Intacta RR2 PRO®, em função da economia gerada pela redução de pulverizações em áreas infestadas pela lagarta falsa-medideira. A tecnologia Intacta RR2 PRO® tem prevalecido na porção sul do Tocantins e na mesorregião Noroeste de Goiás, alcançando entre 50% e 70 % do mercado, na safra 2017/18. Mesmo assim, ainda se tem uma adoção significativa da soja RR1, especialmente na mesorregião Norte Goiano, onde alcançou de 50% a 60 % da área. Quanto à soja convencional, apenas uma parcela pouco representativa tem adotado tal tecnologia, alcançando menos de 5% do mercado.

O tratamento de sementes é feito pela maioria dos produtores, na própria fazenda. No caso específico do Tocantins, os especialistas relataram que 30 a 40 % dos produtores adotam tratamento de sementes industrial (TSI), enquanto o restante realiza a operação na fazenda (*on farm*). Mais de 95 % dos produtores das regiões visitadas utilizam inoculantes na soja anualmente, sendo que em áreas de primeiro ano de cultivo, muitos produtores fazem somente a inoculação no tratamento das sementes.

Com relação ao manejo fitossanitário do sistema de produção, foi relatada na microrregião de Porangatu, a dificuldade para controlar a soja tiguera, que tem afetado o milho safrinha, semeado em sucessão à oleaginosa. Adicionalmente, na microrregião de Porangatu e parte sul do Tocantins foram relatados problemas com o nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) em solos arenosos, mesmo em áreas de primeiro ano de cultivo de soja, além de dificuldades no mapeamento e identificação correta das espécies de fitonematoides. Uma peculiaridade observada no Tocantins foi a menor incidência de nematoides das galhas em algumas áreas com integração lavoura pecuária.

No agrupamento, as aplicações de agroquímicos para controle de pragas e doenças geralmente são calendarizadas, não sendo adotados nem o Manejo Integrado de Pragas (MIP), tampouco o Manejo Integrado de Doenças (MID). De forma geral, os inseticidas usados são muito variados em termos de marcas comerciais e ingredientes ativos. Em parte da área de soja, a dessecação pré-semeadura é realizada misturando, no tanque de pulverização, o herbicida com inseticidas para controle de pragas, notadamente de espécies de lagartas.

A falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) tem apresentado infestações em algumas áreas com cultivares de soja RR1 e convencional e tem sido a preocupação principal no controle de pragas. Na soja RR1, geralmente são realizadas quatro aplicações de inseticidas para lagartas, sendo que na



primeira aplicação, no início do ciclo da soja, ocorre uma tendência de uso de produtos mais seletivos aos inimigos naturais das pragas, como os inseticidas fisiológicos. Na segunda aplicação, parte dos produtores opta por inseticidas fisiológicos, parte por diamidas. A terceira aplicação novamente é dominada por produtos fisiológicos, enquanto na quarta aplicação, podem ser utilizados diferentes tipos de inseticidas, com destaque para as diamidas e análogos de pirazol.

Embora não tenha sido relatada como uma demanda, começa a chamar a atenção nas áreas do agrupamento, o aumento da incidência de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) na cultura da soja, o que tem sido favorecido por períodos de estiagem em janeiro e fevereiro (veranicos).

Também começa a chamar atenção, em alguns locais na porção sul do Tocantins, o percevejo marrom (*Euschistus heros*), cuja dose de inseticidas para atingir seu controle aumentou ao longo do tempo. Para o controle de percevejos têm sido utilizados piretroides e neonicotinoides.

As principais doenças observadas na soja que incidem na soja englobam a ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), a mancha alva (*Corynespora cassiicola*), a antracnose (*Colletotrichum dematium*), macrofomina (*Macrophomina phaseolina*) e o fusarium (*Fusarium sp.*). Conforme relatos, normalmente são realizadas entre três e quatro aplicações de fungicidas para o controle de doenças, rotacionando os produtos. Nas duas primeiras aplicações, geralmente são utilizados fungicidas dos grupos químicos: triazol e triazolintiona + estrobilurina. Mais para o final do ciclo da cultura, a preferência tem sido pelos grupos químicos: carboxamida + estrobilurina e pirazol carboxamida + estrobilurina.

Face ao exposto nesta seção, de acordo com os especialistas, a perspectiva é que ocorra um aumento da área plantada com soja neste quinto agrupamento. Contudo, as seguintes considerações foram feitas sobre este prognóstico:

- O Noroeste Goiano teve uma significativa quebra de produção na safra 2014/15, enquanto a mesorregião Norte Goiana e a porção sul do Tocantins enfrentaram tal situação na safra 2015/16. Nesse sentido, a disponibilidade de crédito, que, às vezes tem sido escassa no agrupamento, pode ser um fator restritivo à expansão da oleaginosa;
- O Norte Goiano e a porção sul do Tocantins necessitam de maior diversificação dos sistemas, tanto em áreas de sequeiro quanto em áreas irrigadas, com a adoção de culturas que possam, ao menos, ajudar a abater custos e diluir riscos inerentes à produção de soja;
- Em relação às microrregiões em si, a perspectiva é de avanço da área de soja na porção sul do Tocantins e nas mesorregiões Norte, Noroeste e Centro de Goiás. Nas mesorregiões Sul e Leste Goiano, o prognóstico é de estabilização da área de produção da oleaginosa.

### Sistemas de Produção no Sexto Agrupamento de Microrregiões

O sexto agrupamento envolve uma área contígua que agrupa seis microrregiões da Bahia e uma do Tocantins (Figura 16). As microrregiões de Barreiras, Santa Maria da Vitória, Cotegipe e Bom Jesus da Lapa possuem municípios na REC 405, enquanto a microrregião de Dianópolis tem municípios na REC 404. Embora não tenham municípios incluídos no ZARC, as microrregiões de Barra e Guanambi foram inseridas neste estudo por serem vizinhas das microrregiões de Bom Jesus da Lapa e Cotegipe, respectivamente, estando, assim, localizadas no entorno da REC 405.

O diagnóstico sobre os sistemas de produção agrícola foi realizado a partir de painéis com especialistas, realizados nos municípios de Correntina (microrregião de Santa Maria da Vitória) e Luís Eduardo Magalhães (microrregião de Barreiras), na Bahia, e Dianópolis (microrregião de Dianópolis), no Tocantins.

A mesorregião do Extremo Oeste Baiano, composta pelas microrregiões de Barreiras, Santa Maria da Vitória e Cotegipe, é uma das principais produtoras de soja do Brasil e é responsável por quase 100% da produção estadual (Figura 16). Nesse contexto, entre as safras 2011/12 e 2017/18, houve um aumento de 99,0 % na produção de soja da Bahia (CONAB, 2018), decorrente da expansão em área (43,7%) e da produtividade recorde obtida na safra 2017/18 ( $3.960 \text{ kg ha}^{-1}$ ), situação viabilizada principalmente pelas condições climáticas favoráveis, geografia do Extremo Oeste Baiano e adaptação de tecnologias às suas condições edafoclimáticas.

Na Bahia, desde a safra 2003/04 tem sido observada uma pequena área de soja na microrregião de Bom Jesus da Lapa, situada na mesorregião do Vale São-Franciscano da Bahia, que está ao leste do Extremo Oeste Baiano. Como se observa na Figura 16, a área da cultura permaneceu inexpressiva até a safra 2016/17, não mostrando qualquer tendência de expansão, sendo fortemente influenciada pelas condições climáticas.

Um aspecto em relação à área de soja no Tocantins é que os levantamentos do IBGE (2018f) e da CONAB (2018) têm sido discordantes nas últimas safras. Resumidamente, enquanto o IBGE realizou prognósticos pessimistas, as estimativas da CONAB foram mais otimistas. Por exemplo, em relação à safra 2017/18, a previsão da área de soja do Tocantins pelo IBGE foi de quase 866,4 mil ha, enquanto a CONAB apontou 988,1 mil ha.

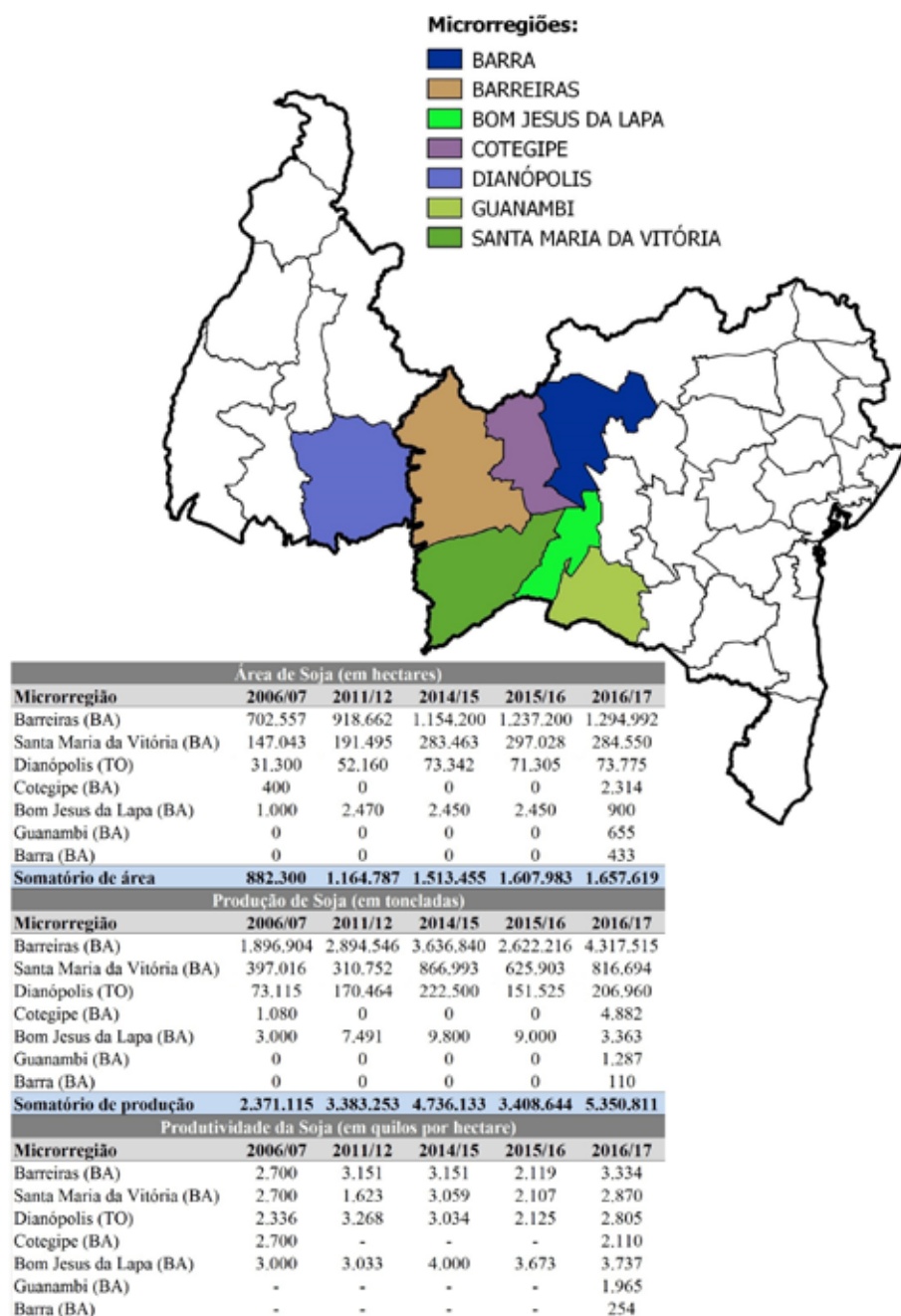
Na microrregião de Dianópolis, situada na mesorregião Oriental do Tocantins, a soja ainda está em um estágio inicial de expansão. Conforme estimativa do IBGE (2018a), a área da cultura caiu na safra 2014/15 e ficou relativamente estável até a safra 2016/17 (Figura 16). Como os especialistas relataram a ocorrência de uma lenta expansão da soja na microrregião, enfatiza-se, novamente, que tal situação pode estar vinculada a ajustes na coleta de dados do instituto, sendo necessário esperar os próximos levantamentos para avaliar o avanço ou retração da cultura na microrregião.

Um fato que merece atenção foi o surgimento de áreas de soja, em dois municípios que estão fora no ZARC (Kaster; Farias, 2012), na safra 2016/17: Muquém do São Francisco (microrregião de Barra) e Malhada (microrregião de Guanambi). O setor produtivo deve monitorar a evolução da cultura nas microrregiões e identificar demandas dos sojicultores por tecnologias e ações de TT.

Nas áreas agrícolas do agrupamento, notadamente no Extremo Oeste Baiano, as seguintes características favoreceram o estabelecimento e expansão da soja: (a) o relevo plano a levemente ondulado, que permite a mecanização; (b) o regime de chuvas, que está concentrado e tem distribuição favorável durante o ciclo da cultura; (c) o baixo valor da terra dos anos 1980 aos 2000, que permitiu a implantação e expansão da cultura por sojicultores provenientes de regiões tradicionais no seu cultivo; (d) luminosidade e temperatura favoráveis à evolução da planta, com destaque para a diminuição da temperatura no período noturno.

O sexto agrupamento, ao contrário do quinto, apresenta grandes áreas contíguas de soja na sua paisagem. Concernente à estrutura fundiária, embora existam médios produtores, os especialistas indicaram que predominam grandes agricultores, em que parte significativa possui área produtiva entre 1.500 e 3.000 ha, distribuídos em uma ou mais propriedades.

No extremo Oeste da Bahia, as altitudes das áreas produtoras de grãos geralmente ficam entre 450 e 1.000 metros, enquanto na microrregião de Dianópolis normalmente ficam entre 250 a 750 metros. Nestes locais, a soja tem dividido espaço com algodão e/ou milho, sendo que a oleaginosa normalmente ocupa entre 70% e 80% da área de produção, conforme apontado pelos especialistas.



**Figura 16.** Comparativo de área, produção e produtividade do sexto agrupamento de microrregiões.

Fonte: IBGE (2018a).

Nota: produtividade calculada sobre área plantada

Nos sistemas de produção de grãos que englobam a soja, predomina a sucessão entre grãos de verão e milho nas microrregiões de Dianópolis e Barreiras (30% a 60 % da área) e grãos de verão e pousio na microrregião de Santa Maria da Vitória (60 a 90 % da área). Nas microrregiões de Barreiras e Dianópolis, além do milho, são cultivados em menor escala o sorgo (2% a 10% da área) e a braquiária (5% a 10% da área), com o restante geralmente ficando em pousio. Por sua vez, na microrregião de Santa Maria da Vitória, a área que não fica em pousio normalmente recebe o milho, como cobertura de solo na entressafra das culturas de verão.

O período chuvoso do agrupamento geralmente se inicia em novembro, podendo ocorrer na segunda quinzena de outubro em alguns locais, e termina em abril ou, no máximo, no início de maio. Assim, a semeadura das culturas de verão pode começar na segunda quinzena de outubro, conforme regularização das chuvas, e pode se estender até dezembro. Os volumes históricos relatados variam substancialmente, indo de 950 a 2.000 mm/ano.

Em relação à safra de verão do agrupamento, os especialistas relataram que sob condições climáticas normais, sem estiagens ou eventos que prejudiquem os cultivos, a soja tem obtido uma produtividade entre 2.700 kg ha<sup>-1</sup> e 3.300 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto o rendimento do milho tem girado entre 6.600 kg ha<sup>-1</sup> e 8.100 kg ha<sup>-1</sup> e do algodão entre 3.500 kg ha<sup>-1</sup> e 4.500 kg ha<sup>-1</sup>.

Em relação à segunda safra, todas as culturas têm sido semeadas em março. O milheto e a braquiária são semeados à lanço, em sobressemeadura, e estão voltados para a cobertura do solo, ciclagem de nutrientes e redução das perdas de matéria orgânica, entre outros benefícios químicos e biológicos, que podem aumentar as possibilidades de sucesso na implantação da primeira safra. Inclusive, além do cultivo solteiro das culturas de cobertura, foi relatado que cerca de 10% a 20 % do milho verão cultivado nas microrregiões de Barreiras e Dianópolis está sendo consorciado com braquiária para estabelecer cobertura na entressafra das culturas de verão, proteger o solo e aumentar o teor de matéria orgânica do solo.

Os especialistas apontaram que a janela de semeadura de segunda safra do sexto agrupamento traz um alto risco para o cultivo do milho. Com isso, o sorgo, por ser mais tolerante à seca, tem sido a cultura escolhida para ocupar uma pequena parcela da área de segunda safra, o que acontece nas microrregiões de Barreiras e Dianópolis. A cultura tem alcançado produtividades entre 2.000 kg ha<sup>-1</sup> e 3.000 kg ha<sup>-1</sup> e tem sido direcionada para o nicho de nutrição animal.

A janela de chuvas, relativamente estreita, faz com que parte da área fique em pousio, notadamente na microrregião de Santa Maria da Vitória. Este cenário favorece a degradação física, química e biológica do solo e o aumento de infestação de plantas daninhas.

Os sojicultores do agrupamento conhecem os benefícios da inoculação da soja e fazem este procedimento em todas as safras. Os especialistas informaram que os teores de argila mais comuns nas áreas de soja do agrupamento estão entre 150 a 250g/kg, sendo que os teores mínimos ficam ao redor de 100 g/kg. Esta situação aumenta muito os riscos de quebra da produção em virtude do menor armazenamento de água no perfil e consequente maior possibilidade de déficit hídrico. Neste cenário, aumenta-se a necessidade de práticas de manejo do solo e da cultura, que permitam maior retenção de água e menores perdas por evaporação, além de cultivares mais adaptadas.

Embora os agricultores reconheçam os benefícios do SPD, tem sido muito adotado na microrregião de Santa Maria da Vitória um sistema de semeadura direta com uma escarificação a cada três anos. Além disso, a adubação com fósforo a lanço na cultura da soja, sem incorporação, tem sido muito utilizada no agrupamento, especialmente no Extremo Oeste Baiano. Na mesma direção, o K<sub>2</sub>O normalmente é lançado em cobertura, sob a forma de cloreto de potássio.

Cobalto e molibdênio são utilizados tanto no tratamento de sementes quanto em aplicação foliar. Além disso, é comum a realização de várias adubações foliares, com produtos que prometem suprir as necessidades nutricionais das plantas.

Além da ocorrência de veranicos, nas áreas mais arenosas, a presença dos nematoides de cisto (*Heterodera glycines*) e das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) costuma ocasionar perdas significativas, conforme destacado pelos painelistas.

As principais cultivares adotadas entre as safras 2015/16 e 2017/18 tinham ciclos variando entre 125 e 150 dias, sendo que estes materiais geralmente apresentavam um dos seguintes pontos fortes: sistema radicular agressivo, estabilidade produtiva e resistência a nematoides de cisto. No tocante à escolha das cultivares, os especialistas reportaram que esta tem sido pautada principalmente nos seguintes fatores: estabilidade produtiva, resistência a pragas e doenças e ciclo. Sobre o último fator (ciclo), ressalta-se que os sojicultores têm demandado a geração de cultivares um

pouco mais precoces, comparadas àquelas atualmente adotadas. Isto propiciaria ampliar as oportunidades de cultivos em segunda safra.

Uma tendência verificada é o avanço da adoção de cultivares de soja Intacta RR2 PRO®, que ocuparam entre 40% e 60% das áreas produtivas na safra 2017/18, competindo pela liderança do mercado com as cultivares RR1. No que diz respeito à soja convencional, sua adoção tem sido pouco representativa, conforme destacado pelos especialistas.

O aumento da adoção da soja Intacta RR2 PRO® tem relação com o controle da lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*), que costuma provocar perdas significativas em diversas regiões produtoras. Outra praga dependente do ambiente e que tem aumentado sua proliferação é a mosca-branca (*Bemisia tabaci*), a qual pode apresentar preferência por algumas cultivares, conforme relatado nos painéis. Nesse sentido, o posicionamento de cultivares pelos obtentores deve estar integrado ao manejo fitossanitário da soja.

Conforme indicado, na soja RR1, a preocupação principal tem sido o controle de lagartas, especialmente a falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*). O número de aplicações de inseticidas para lagartas tem variado entre três e quatro. Na primeira aplicação, no início do ciclo da soja, tem sido comum o uso de produtos mais seletivos aos inimigos naturais das pragas, como os inseticidas fisiológicos. Na segunda aplicação, por outro lado, tem sido comum utilizar diamidas, que podem vir combinadas a um inseticida fisiológico. Na terceira aplicação, prevalecem os inseticidas fisiológicos, que podem ser associados a diamidas. Caso haja uma quarta aplicação, tem-se uma grande variação nos inseticidas utilizados.

Em relação ao manejo de mosca-branca, verificou-se que os análogos de pirazol e os éteres piridiloxipropílicos têm sido bastante utilizados nas áreas infestadas. O manejo de percevejos, por sua vez, tem sido realizado com duas ou três aplicações, que podem alternar piretroides, neonicotinoides e organofosforados. Finalmente, foi verificado que em áreas infestadas por ácaro tem ocorrido o uso de avermectina para seu controle.

O controle de doenças começa no período vegetativo, sendo o principal problema relatado nos painéis, o manejo da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*). As primeiras pulverizações focam doenças como a mancha alva (*Corynespora cassiicola*), a mela ou requeima (*Rhizoctonia solani* AG1) e com o avançar do ciclo da soja o foco passa a ser em ferrugem-asiática e o complexo de doenças de final de ciclo. Geralmente, tem-se entre três e quatro aplicações de fungicidas no manejo de doenças, sendo que as primeiras pulverizações envolvem estrobilurina ou triazol, ainda na fase vegetativa da soja. Nas duas aplicações seguintes surgem os fungicidas que combinam: triazolintona e estrobilurina; carboxamida e estrobilurina; estrobilurina e pirazol carboxamida. Quando é necessária uma quarta aplicação, geralmente é utilizado um fungicida que combina estrubilurina com outro químico.

Na microrregião de Dianópolis, onde a expansão da soja ainda é recente, os especialistas creem no aumento da área de grãos em um médio prazo, sendo que a oleaginosa deve ocupar a posição de protagonista dessa evolução territorial. Por outro lado, no Extremo Oeste Baiano, as áreas mais aptas já estão sendo utilizadas na produção de grãos. Assim, estão disponíveis para expansão apenas áreas marginais, que podem enfrentar períodos de estiagem (veranicos) durante o ciclo das culturas de verão e cujo solo se encontra em diferentes níveis de degradação. Dessa forma, no médio prazo, são vislumbrados dois cenários para o Extremo Oeste Baiano:

- Sistemas em sequeiro: o produtor precisará adotar práticas de manejo que visem à conservação do solo, retenção de água e menores perdas por evaporação para viabilizar a produção de grãos, podendo inclusive adotar sistemas integrados de produção;

- Sistemas irrigados: a agricultura da Bahia tem 160 mil ha irrigados (Moura, 2018). De acordo com os especialistas, grande parte destas áreas se encontra no Extremo Oeste Baiano e entorno, tendendo a aumentar. O intuito do setor produtivo é que a irrigação seja utilizada de forma racional e permita tornar os sistemas mais robustos perante condições climáticas adversas ou, até mesmo, viabilizar novas áreas para produção de grãos, especialmente a soja.

## Referências

CAS TECNOLOGIA. **CAS Tecnologia faz parceria com a Universidade Federal do Tocantins em projeto de sustentabilidade na Bacia do Rio Formoso**. Abril de 2018. Disponível em: <<https://www.castecnologia.com.br/cas-tecnologia-participa-de-workshop-sobre-telemetria-na-certaja-energia-rs-2/>>. Acesso em 27 dez. 2018.

CONAB. **Séries históricas de produção de grãos**. 2018. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

FIRJAN. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IDFM). 2018. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/ifdm/>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

IBGE. Catálogo. **Indicadores IBGE**: estatística da produção agrícola. 2018f. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=72415>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

IBGE. **Estimativas de População**. 2018d. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Efetivo de rebanhos**. 2018e. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/73>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção agrícola municipal**. 2018a. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produto interno bruto a preços correntes, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes e valor adicionado bruto a preços correntes total e por atividade econômica, e respectivas participações**. 2018c. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5938>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Território**. 2018b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/territorio>>. Acesso em: 06 abr. 2018.

KASTER, M.; FARIAS, J. R. B. **Regionalização dos testes de Valor de Cultivo e Uso e da indicação de cultivares de soja**: terceira aproximação. Londrina: Embrapa Soja, 2012. (Embrapa Soja. Documentos, 330).

MOURA, M. Projeto visa melhor proveito da irrigação no Oeste baiano. **A Tarde**, 27 fev. 2018. Economia. Disponível em: <<http://atarde.uol.com.br/economia/noticias/1939308-projeto-visa-melhor-proveito-da-irrigacao-no-oeste-baiano>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

PETROLI, V. O Vale dos Esquecidos que se dizia é o Vale da Prosperidade, diz Maggi sobre obras da Fico. **Mato Grosso Agro**, 5 jul. 2018. Logística. Disponível em: <<http://matogrossoagro.com.br/logistica/o-vale-dos-esquecidos-que-se-dizia-e-o-vale-da-prosperidade-diz-maggi-sobre-obras-da-fico/1901>>. Acesso em 27 dez. 2018.



## Análise Econômico-Financeira da Produção de Soja na Macrorregião Sojícola 4

---

Marcelo Hiroshi Hirakuri

Osmar Conte

André Mateus Prando

Cesar de Castro

Alvadi Antônio Balbinot Junior

Leonardo José Motta Campos

A análise econômico-financeira da produção de soja nos diferentes agrupamentos da Macrorregião Sojícola 4 (MRS4) aborda a safra 2018/19 e utiliza a metodologia desenvolvida pela equipe de Economia e Administração Rural da Embrapa Soja (Hirakuri, 2017). Tal análise contemplou o sistema de produção no qual a soja está inserida, ou seja, considerou todas as culturas agrícolas utilizadas. As informações das tecnologias e dos serviços empregados foram fornecidas nos painéis com especialistas e por agentes da cadeia produtiva da soja.

Em cada local, foi considerada uma área já sistematizada para a prática agrícola, alcançando as produtividades informadas pelos especialistas. Assim, se verificou a capacidade de remuneração dos sistemas de produção adotados. Para uma análise financeira mais completa, que observe a atratividade de se investir na produção de soja, com a aquisição de terra, máquinas e equipamentos, deve ser realizada uma análise de investimento, calculando-se variáveis financeiras como o Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR), além do tempo de retorno do investimento realizado.

A análise de investimentos não foi contemplada neste documento em virtude da diversidade de cenários encontrados. Para se ter uma noção desta questão, foram relatadas as seguintes situações:

- Expansão em pastagens degradadas: a soja ocupou extensas áreas de bovinocultura, onde foi necessário recuperar o solo. Uma vez que os gastos com as operações, como dessecação da pastagem, remoção de raízes, destoca, gradagens, correção de solo e adubação fosfatada, entre outras, variam consideravelmente conforme as condições das áreas, a diferença nos investimentos em preparo do solo é bastante significativa;
- Expansão em áreas já sistematizadas: introdução da soja em espaços ocupados por outras culturas, como o arroz, milho e feijão. Geralmente, estas áreas já estão aptas para produzir o grão, sem a necessidade de investimentos elevados em preparo do solo e correção da acidez e de teores de fósforo;
- Expansão em áreas abandonadas ou subutilizadas, especialmente com criação de bovinos. Além dos citados custos de preparo do solo, geralmente há necessidade de limpeza da área, para retirar a capoeira formada durante o período de ausência de uso agrícola.

Em relação a uma área nova, além da variabilidade nos investimentos a serem realizados no preparo do solo, ressalta-se que a produtividade alcançada nas lavouras de soja tende a ser inferior nos dois primeiros anos de cultivo. Ou seja, para se realizar uma análise de investimentos mais acurada é fundamental analisar mais profundamente as situações descritas. Nesse contexto, preferiu-se realizar uma análise do potencial de retorno financeiro dos sistemas regionais de produção, a partir das receitas de vendas e dos custos das culturas componentes destes sistemas em áreas que já foram sistematizadas. Em outros termos, foi realizada uma análise de safra, de curto prazo.

## Procedimentos de cálculo e aspectos da análise

A análise financeira focou duas variáveis: custo operacional e lucro operacional. O custo operacional (COP) está dividido em variável e fixo. O custo variável (CV) engloba componentes que variam conforme a quantidade e ritmo da produção agrícola, dentre os quais: insumos, combustíveis, serviços contratados, taxas e juros. Por sua vez, o custo fixo (CF) agrupa gastos que o produtor rural tem, independente do volume e ritmo de sua produção, dentre os quais destacam-se: mão-de-obra, depreciações, financiamentos e benfeitorias. A fórmula (1) representa o custo operacional por hectare:

$$COP_{ha} = CV_{ha} + CF_{ha} \quad (1)$$

Um aspecto a ser considerado na análise consiste nos custos sistêmicos, que estão vinculados ao sistema de produção como um todo, não apenas a uma cultura específica. Alguns exemplos são os custos relativos à correção de solo, mão de obra, arrendamento de área produtiva e financiamento de máquinas e equipamentos. Tais tipos de custo foram rateados igualmente entre as culturas do sistema de produção.

A escolha pelo rateio igualitário teve como intuito: (1) evitar erros de cálculos; (2) colocar os cultivos comerciais em condições de igualdade, para entender porque uma determinada cultura tem predominância e define a configuração do sistema de produção adotado. Alocar a maior parte dos custos sistêmicos em uma determinada cultura impossibilitaria este entendimento.

Outro ponto relacionado aos custos sistêmicos é que estes foram rateados tanto entre culturas comerciais quanto entre culturas de cobertura. Dessa forma, os cultivos de cobertura podem ter um custo significativo. Contudo, tais culturas possuem um papel importante nos sistemas de produção adotados e os seus custos devem ser analisados criteriosamente. Um próximo passo metodológico será ratear os custos de cobertura entre as culturas econômicas do sistema de produção microrregional. Esse procedimento é executado para evitar erros de cálculos.

Sobre a remuneração dos sistemas de produção, o lucro operacional é a diferença entre a receita bruta (RB) e o custo operacional (COP). Na literatura relacionada às finanças empresariais é comum encontrar tal terminologia, como ocorre em Kuhnen (2008). Por outro lado, nas avaliações realizadas por agentes da cadeia produtiva da soja podem existir diversas nomenclaturas, como renda e margem, ou termos derivados destes. Para padronizar, foi adotado o termo lucro operacional (LO), pois é um termo comumente adotado na literatura de finanças. A fórmula (2) representa o lucro operacional (LO) por hectare:

$$LO_{ha} = RB_{ha} - COP_{ha} \quad (2)$$

Um ponto a ser enfatizado é que grandes áreas produtivas obtiveram um lucro operacional significativo. Todavia, isso não permite afirmar que o empresário rural está em uma situação favorável, pois os investimentos realizados na aquisição de terra e preparo do solo são expressivos. Em termos técnicos, para que tais investimentos sejam retornados no período e com taxa, desejados pelo empresário rural, é necessário um fluxo de caixa substancial.

Para exemplificar a situação, a Tabela 4 indica o preço da terra nos municípios de Lucas do Rio Verde, Querência e Vilhena, descritos no Agrianual (Terras, 2017), publicação que traz um conjunto de estatísticas da agricultura brasileira.

**Tabela 4.** Exemplos de preços de terra.

Município	Grupo Atividade	Capacidade produtiva	Detalhamento	Valor (R\$ ha <sup>-1</sup> )
Lucas do Rio Verde (MT)	Grãos diversos	Média	-	R\$ 22.875,00
Querência (MT)	Grãos diversos	Média	-	R\$ 14.750,00
Vilhena (RO)	Grãos diversos	Média	-	R\$ 17.000,00

Fonte: Terras (2017).

A Tabela 4 traz valores significativos para a terra agrícola. Para se ter uma noção do contexto, se um agricultor decide investir na produção de soja no município de Lucas do Rio Verde (MT), adquirindo 1.000 ha, já sistematizados, a um custo unitário de R\$ 22.875,00 ha<sup>-1</sup>, realizando o pagamento à vista, ele terá um investimento inicial em terra de quase R\$ 22,9 milhões. Considerando uma TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 8% e utilizando os procedimentos de cálculos descritos em Kuhnlen (2008), caso este agricultor obtenha um fluxo de caixa anual de R\$ 2,0 milhões, o investimento em terra será retornado em, aproximadamente, 32 anos, sem levar em conta os investimentos necessários em máquinas, equipamentos e construções.

Futuramente, com o refinamento das informações coletadas, pretende-se elaborar análises de investimentos para diferentes cenários. Porém, em um primeiro momento, optou-se por realizar uma análise de safra, verificando o potencial de remuneração dos sistemas de produção empregados nas microrregiões analisadas.

As análises financeiras foram feitas observando-se as peculiaridades das regiões produtoras, tais como a configuração do sistema de produção, o balanço entre área própria e arrendada e as faixas de produtividades das culturas. A configuração do sistema analisado está indicada em cada seção, assim como o percentual de área própria e arrendada. Concernente às produtividades, as análises observaram três cenários para os cultivos adotados em uma microrregião:

- Produtividades modais: relatadas pelos especialistas, em decorrência do histórico das últimas safras e avanços tecnológicos verificados na microrregião;
- Produtividades superiores: em virtude de condições favoráveis aos cultivos, especialmente o clima;
- Produtividades inferiores: considerando um nível moderado de frustração de safra.

As análises financeiras também foram segmentadas conforme o tipo de cultivares de soja utilizado, RR1 e Intacta RR2 PRO®. O desempenho das tecnologias é um fator que poderia influenciar os resultados obtidos, entretanto, em todos os locais visitados, os especialistas indicaram que não tem ocorrido o domínio de uma tecnologia sobre a outra, no que diz respeito à produtividade alcançada. Dessa forma, o balanço entre os custos com aquisição de inseticidas e o dispêndio com a compra de sementes ditou o desempenho financeiro das tecnologias.

Outro ponto a ser enfatizado é que as análises financeiras desenvolvidas consideram os sistemas de produção de grãos. Contudo, existem muitos produtores na MRS4 que adotam sistemas de integração lavoura-pecuária, que exigem uma análise financeira mais aprofundada, o que deverá ser realizado futuramente.

As próximas seções apresentam as análises financeiras referentes às diferentes microrregiões onde foram realizados os painéis. Tais seções estão segmentadas conforme os agrupamentos definidos no Capítulo 2.

## Primeiro Agrupamento de Microrregiões

No primeiro agrupamento foram coletadas informações que permitiram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões de Ariquemes e Vilhena, em Rondônia. Em ambas as microrregiões, a análise considerou o SPD, embora existam produtores que adotam o sistema, com uma escarificação ou subsolagem eventual.

Nas duas microrregiões rondonienses, os painelistas relataram que os agricultores possuem grandes áreas produtivas, dispostas em uma ou mais propriedades, onde a soja alcança praticamente 100% da área de primeira safra. O tamanho das áreas produtivas normalmente varia de 400 a 6.000 ha, sendo que a área produtiva modal considerada nas duas microrregiões foi de 2.000 ha.

Em ambas as microrregiões, praticamente 100% do espaço produtivo é utilizado na segunda safra, com prevalência das culturas econômicas que têm ocupado em torno de 75% da área modal, ficando 25% para as culturas de cobertura. Embora possam ocorrer sistemas com três safras agrícolas em Ariquemes (ver Capítulo 2), decidiu-se analisar as áreas agrícolas e sistemas de produção, com duas safras anuais, em ambas as microrregiões, descritos na Tabela 5:

- Microrregiões de Ariquemes: uma área produtiva de 2.000 ha, totalmente coberta pela soja na primeira safra. Na segunda safra, tem-se 1.000 ha para a soja, 500 ha para o milho, sobrando 500 ha para as culturas de cobertura. Sobre a posse da terra, considerou-se 60% de área própria e 40% de área arrendada, o que corresponde, respectivamente a 1.200 ha e 800 ha;
- Microrregião de Vilhena: uma área produtiva de 2.000 ha, somente com soja na primeira safra. Na segunda safra, tem-se 1.500 ha de milho, com os 500 ha restantes sendo ocupados pelas culturas de cobertura. Em relação à posse da terra, os painelistas indicaram 20% de área própria e 80% de arrendamento, o que significa 1.600 ha arrendados e 400 ha próprios. Na Tabela 5, também podem ser observadas as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

**Tabela 5.** Sistemas de produção analisados nas microrregiões de Ariquemes e Vilhena.

Microrregião de Ariquemes					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1 1ª safra	400,00	3.300	3.600	3.000
	Soja RR2 1ª safra	1.600,00	3.300	3.600	3.000
2ª SAFRA	Soja RR1 2ª safra	200,00	2.400	2.700	2.100
	Soja RR2 2ª safra	800,00	2.400	2.700	2.100
	Milho safrinha	500,00	5.100	5.400	4.800
	Braquiária	250,00	-	-	-
	Milheto	250,00	-	-	-
Microrregião de Vilhena					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1	1.500,00	3.210	3.510	2.910
	Soja RR2	500,00	3.210	3.510	2.910
2ª SAFRA	Milho safrinha	1.500,00	5.400	5.700	5.100
	Braquiária	400,00	-	-	-
	Milheto	100,00	-	-	-

No modelo empregado na microrregião de Ariquemes, considerou-se uma predileção pela aquisição de terra, enquanto na microrregião de Vilhena tem-se uma preferência pelo arrendamento de área. Se no modelo de negócios com maior aquisição de terra, o produtor tem um investimento inicial substancial, no modelo com mais área arrendada, ele terá custos elevados de arrendamento, que tendem diminuir seu fluxo de caixa. Tendo em mente tal observação, a Tabela 6 traz estima-

tivas de receita de vendas e lucro operacional dos sistemas de produção das duas microrregiões analisadas.

**Tabela 6.** Receita de vendas e lucro operacional dos sistemas de produção considerados nas microrregiões de Ariquemes e Vilhena, safra 2018/19.

Microrregião de Ariquemes						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1 1ª safra	3.685,00	1.474.000,00	4.020,00	1.608.000,00	3.350,00	1.340.000,00
Soja RR2 1ª safra	3.685,00	5.896.000,00	4.020,00	6.432.000,00	3.350,00	5.360.000,00
Soja RR1 2ª safra	2.680,00	536.000,00	3.015,00	603.000,00	2.345,00	469.000,00
Soja RR2 2ª safra	2.680,00	2.144.000,00	3.015,00	2.412.000,00	2.345,00	1.876.000,00
Milho safrinha	2.550,00	1.275.000,00	2.700,00	1.350.000,00	2.400,00	1.200.000,00
Sistema		11.325.000,00		12.405.000,00		10.245.000,00
Lucro Operacional						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1 1ª safra	747,46	298.985,08	1.057,06	422.825,08	437,86	175.145,08
Soja RR2 1ª safra	762,88	1.220.615,37	1.072,48	1.715.975,37	453,28	725.255,37
Soja RR1 2ª safra	193,72	38.744,86	503,32	100.664,86	-115,88	-23.175,14
Soja RR2 2ª safra	209,15	167.316,96	518,75	414.996,96	-100,45	-80.363,04
Milho safrinha	-37,70	-18.848,91	92,30	46.151,09	-167,70	-83.848,91
Braquiária	-634,24	-158.559,67	-634,24	-158.559,67	-634,24	-158.559,67
Milheto	-451,24	-112.809,67	-451,24	-112.809,67	-451,24	-112.809,67
Sistema		1.435.444,01		2.429.244,01		441.644,01
Microrregião de Vilhena						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	3.370,50	5.055.750,00	3.685,50	5.528.250,00	3.055,50	4.583.250,00
Soja RR2	3.370,50	1.685.250,00	3.685,50	1.842.750,00	3.055,50	1.527.750,00
Milho safrinha	2.250,00	3.375.000,00	2.375,00	3.562.500,00	2.125,00	3.187.500,00
Sistema		10.116.000,00		10.933.500,00		9.298.500,00
Lucro Operacional						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	621,09	931.634,72	929,94	1.394.909,72	312,24	468.359,72
Soja RR2	567,00	283.502,24	875,85	437.927,24	258,15	129.077,24
Milho safrinha	-41,98	-62.976,12	78,77	118.148,88	-162,73	-244.101,12
Braquiária	-764,90	-305.958,40	-764,90	-305.958,40	-764,90	-305.958,40
Milheto	-581,90	-58.189,60	-581,90	-58.189,60	-581,90	-58.189,60
Sistema		788.012,85		1.586.837,85		-10.812,15

A Tabela 6 indica que, para as produtividades modal e superior, os sistemas de produção mostraram capacidade de remunerar os agricultores do agrupamento, com destaque para a soja. Todavia, ressalta-se que para avaliar a viabilidade de se investir na produção de grãos é necessária uma análise de investimentos criteriosa, considerando os investimentos iniciais a serem realizados (terra, máquinas, equipamentos, construções, etc.), a taxa mínima de atratividade (TMA), o valor presente

líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR) e o tempo de retorno do investimento, entre outros indicadores, cruzando-os com os objetivos do empresário rural. Vide exemplo da seção anterior, relacionado à Tabela 4, que dá uma noção de escala de valores de fluxo de caixa para viabilizar investimentos em grandes empreendimentos agrícolas.

Para o cenário referente à produtividade inferior, observa-se a corrosão do lucro operacional dos sistemas de produção nas duas microrregiões consideradas. Em relação ao resultado em si, deve ser lembrado que, embora a área total seja a mesma nos modelos analisados (2.000 ha), a área própria na microrregião de Ariquemes é três vezes superior àquela da microrregião de Vilhena. Dito de outra forma, os agricultores que investirem na produção de soja na microrregião de Ariquemes realizarão investimentos iniciais superiores, com maior imobilização de capital em ativos permanentes, necessitando, assim, de um fluxo de caixa bastante substancial para viabilizar seu negócio.

Uma primeira particularidade da microrregião de Ariquemes é a proximidade das estações de transbordo no Rio Madeira, que tende a propiciar ganhos no preço de venda de grãos para exportação, sobretudo a soja. Outra reside no fato de que o estabelecimento e a regularização do período chuvoso tem permitido começar a semeadura da soja em setembro. Assim, quando tem-se a combinação de semeadura antecipada com cultivares precoces (100 a 105 dias), as primeiras colheitas da soja têm ocorrido na segunda quinzena de dezembro, o que oportuniza adotar uma área significativa com culturas econômicas em segunda safra, cenário que também foi observado na microrregião de Vilhena.

A diferença entre as microrregiões é que os elevados preços pagos pela soja na microrregião de Ariquemes têm feito com que grande parte de seus agricultores adotem a cultura também em segunda safra, nas áreas onde ocorrem as primeiras colheitas da primeira safra. Estes preços elevados têm permitido à soja 2ª safra gerar um pequeno lucro ao produtor, diante da produtividade modal (Tabela 6). Contudo, ressalta-se que os impactos agrônômicos da produção de soja sobre soja precisam ser estudados ao longo do tempo, para que não se tenha o risco de adotar um sistema de produção insustentável. Em outros termos, a análise dos impactos de médio e longo prazo deste tipo de sistema constitui em si, um importante desafio de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I).

No que diz respeito ao milho safrinha, o resultado foi similar para as duas microrregiões. Embora a cultura não apresente elevada remuneração, ressalta-se que a mesma tem sido importante para abater custos sistêmicos (e.g. financiamentos e arrendamento) e diluir os riscos da atividade agrícola. Por sua vez, as culturas de cobertura têm uma função estratégica, que consiste em estabelecer palhada antes do cultivo de primeira safra.

Na microrregião de Ariquemes, a cultura ainda está em fase inicial de expansão, de tal modo que ainda não são observados impactos socioeconômicos relevantes. Por outro lado, na microrregião de Vilhena, assim como na microrregião vizinha de Colorado do Oeste, a produção de soja começa a se tornar significativa, o que tem atraído diferentes organizações e profissionais do agronegócio. Com isso, os agricultores têm se tornando importantes para a economia de municípios da mesorregião Leste Rondoniense, como, por exemplo, Vilhena, município que dá nome a sua microrregião e assume a posição de terceira principal economia e terceiro núcleo populacional da mesorregião (IBGE, 2018a; IBGE, 2018b; IBGE, 2018c).

A Tabela 7 contém os custos operacionais, as receitas de vendas e os lucros operacionais para a soja Intacta RR2 PRO® e RR1, nas duas microrregiões, considerando três cenários de produtividade. Uma vez que o dispêndio com alguns serviços varia conforme a quantidade produzida (e.g. transporte de grãos), o custo com serviços, taxas e benfeitorias difere um pouco conforme a produ-



tividade alcançada. Também, pelo fato do custo com insumos utilizados na soja Intacta RR2 PRO® e RR1 ser diferente, o custo de financiamento destas tecnologias, enquadrado em serviços, taxas e benfeitorias, vai ser um pouco distinto.

**Tabela 7.** Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$ ha<sup>-1</sup>, nas microrregiões de Ariquemes e Vilhena, safra 2018/19.

Microrregião de Ariquemes			
Soja Intacta RR2 PRO® 1ª safra			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.987,88	1.987,88	1.987,88
Operações mecanizadas	281,26	281,26	281,26
Serviços, taxas e benfeitorias	652,98	678,38	627,58
Custo operacional	2.922,12	2.947,52	2.896,72
Receita de vendas	3.685,00	4.020,00	3.350,00
Lucro operacional	762,88	1.072,48	453,28
Soja RR1 1ª safra			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	2.002,74	2.002,74	2.002,74
Operações mecanizadas	281,26	281,26	281,26
Serviços, taxas e benfeitorias	653,54	678,94	628,14
Custo operacional	2.937,54	2.962,94	2.912,14
Receita de vendas	3.685,00	4.020,00	3.350,00
Lucro operacional	747,46	1.057,06	437,86
Soja Intacta RR2 PRO® 2ª safra			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.633,05	1.633,05	1.633,05
Operações mecanizadas	274,48	274,48	274,48
Serviços, taxas e benfeitorias	563,33	588,73	537,93
Custo operacional	2.470,85	2.496,25	2.445,45
Receita de vendas	2.680,00	3.015,00	2.345,00
Lucro operacional	209,15	518,75	-100,45
Soja RR1 2ª safra			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.647,90	1.647,90	1.647,90
Operações mecanizadas	274,48	274,48	274,48
Serviços, taxas e benfeitorias	563,89	589,29	538,49
Custo operacional	2.486,28	2.511,68	2.460,88
Receita de vendas	2.680,00	3.015,00	2.345,00
Lucro operacional	193,72	503,32	-115,88
Microrregião de Vilhena			
Soja RR2 Intacta PRO®			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.913,57	1.913,57	1.913,57
Operações mecanizadas	266,24	266,24	266,24
Serviços, taxas e benfeitorias	623,69	629,84	617,54
Custo operacional	2.803,50	2.809,65	2.797,35
Receita de vendas	3.370,50	3.685,50	3.055,50
Lucro operacional	567,00	875,85	258,15

Continua...

**Tabela 7.** Continuação.

Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.861,46	1.861,46	1.861,46
Operações mecanizadas	266,24	266,24	266,24
Serviços, taxas e benfeitorias	621,72	627,87	615,57
Custo operacional	2.749,41	2.755,56	2.743,26
Receita de vendas	3.370,50	3.685,50	3.055,50
Lucro operacional	621,09	929,94	312,24

As receitas de vendas da soja alcançaram um valor elevado em ambas as microrregiões, mesmo para um contexto de quebra moderada. Em relação à produtividade da soja, houve uma leve vantagem para a microrregião de Ariquemes, em que os especialistas relataram 3.300 kg/ha contra 3.210 kg/ha para a microrregião de Vilhena.

Referente aos custos, observou-se um elevado dispêndio com serviços, taxas e benfeitorias na produção de soja das duas microrregiões. Para a produção em primeira safra, merecem destaque:

- Microrregião de Ariquemes: recepção, secagem e limpeza (R\$ 134,00 ha<sup>-1</sup> a R\$ 160,80 ha<sup>-1</sup>) e transporte da soja de primeira safra (120,00 ha<sup>-1</sup> a 144,00 ha<sup>-1</sup>), além do arrendamento de área (R\$ 115,60 ha<sup>-1</sup>);
- Microrregião de Vilhena: arrendamento (R\$ 239,40 ha<sup>-1</sup>) e financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 87,84 ha<sup>-1</sup>).

Embora o custo com serviços, taxas e benfeitorias tenha sido significativo nas duas microrregiões, o maior dispêndio com a produção de soja está relacionado aos insumos (Tabela 7). Nesse sentido, a Tabela 8 contém um descritivo de custos para a cultura, segmentados em soja RR1 e Soja Intacta RR2 PRO®.

De acordo com os especialistas, na safra 2017/18, houve uma maior adoção da soja Intacta RR2 PRO® na microrregião de Ariquemes, enquanto na microrregião de Vilhena prevaleceu a soja RR1, sem relatos de diferença de produtividade entre as tecnologias.

Conforme as estimativas, na microrregião de Ariquemes, a soja Intacta RR2 PRO® teve um custo de produção ligeiramente inferior ao verificado para a soja RR1, aspecto que unido a uma percepção de praticidade no controle de insetos-praga, tem incentivado a adoção da tecnologia. Na microrregião de Vilhena foi observado justamente o oposto, o que tem incentivado uma maior adoção da soja RR1. Assim, a análise financeira, que focou a safra 2018/19, corroborou as percepções dos especialistas participantes dos painéis (Tabela 8)

Nas duas microrregiões, o maior dispêndio está relacionado ao manejo da adubação da cultura. Na primeira safra, os custos com aquisição de fertilizante, calcário e inoculante representaram entre 45% e 48% do total gasto com insumos. Na segunda safra de soja, na microrregião de Ariquemes, a representatividade foi pouco superior a 41% (Tabela 8).

O custo agregado de insumos para manejo fitossanitário da soja RR1, incluindo adjuvantes e produtos utilizados no tratamento de sementes, foi muito significativo nas duas microrregiões. Na primeira safra, tal custo alcançou R\$ 708,15 ha<sup>-1</sup> na microrregião de Ariquemes e R\$ 652,99 ha<sup>-1</sup> na microrregião de Vilhena (Tabela 8).

**Tabela 8.** Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$ ha<sup>-1</sup> e em percentual, nas microrregiões de Ariquemes e Vilhena, safra 2018/19.

Insumo (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Microrregião de Ariquemes				Microrregião de Vilhena	
	Soja RR2 1ª safra	Soja RR1 1ª safra	Soja RR2 2ª safra	Soja RR1 2ª safra	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	954,59	954,59	681,13	681,13	868,47	868,47
Semente	443,77	340,00	443,77	340,00	497,69	340,00
Tratamento de semente	20,35	20,35	20,35	20,35	44,40	44,40
Herbicidas	155,52	155,52	133,51	133,51	220,91	220,91
Inseticidas	108,10	226,72	58,82	177,44	53,02	158,60
Fungicidas	256,40	256,40	256,40	256,40	210,38	210,38
Adjuvantes e óleos	49,16	49,16	39,07	39,07	18,72	18,72
Insumos	1.987,88	2.002,74	1.633,05	1.647,90	1.913,57	1.861,46

Insumo (%)	Microrregião de Ariquemes				Microrregião de Vilhena	
	Soja RR2 1ª safra	Soja RR1 1ª safra	Soja RR2 2ª safra	Soja RR1 2ª safra	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	48,0	47,7	41,7	41,3	45,4	46,7
Semente	22,3	17,0	27,2	20,6	26,0	18,3
Tratamento de semente	1,0	1,0	1,2	1,2	2,3	2,4
Herbicidas	7,8	7,8	8,2	8,1	11,5	11,9
Inseticidas	5,4	11,3	3,6	10,8	2,8	8,5
Fungicidas	12,9	12,8	15,7	15,6	11,0	11,3
Adjuvantes e óleos	2,5	2,5	2,4	2,4	1,0	1,0

A capacidade de remuneração é o principal motivo pelo qual a soja tem sido o vetor de expansão da produção de grãos no agrupamento. Nenhuma outra cultura apresentou um potencial de remuneração tão substancial, de tal modo que a oleaginosa deve continuar a comandar tal expansão, conforme a percepção dos especialistas. Porém, a evolução de área da soja tende a ser lenta, pois as regiões produtoras estão distantes dos principais centros populacionais do País, o que tem limitado o estabelecimento de organizações do agronegócio, especialmente em municípios interioranos.

## Segundo Agrupamento de Microrregiões

No segundo agrupamento foram coletadas informações que possibilitaram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões de Aripuanã e Tangará da Serra, MT. Em relação ao sistema de manejo do solo, foi considerado o SPD, predominante nas microrregiões.

Os especialistas relataram que os agricultores das referidas microrregiões geralmente possuem entre 200 e 10.000 ha, dispostos em uma ou mais propriedades, predominando áreas agrícolas entre 800 e 2.000 ha, onde a soja ocupa quase 100% da área de primeira safra. Grande parte da área é coberta por culturas na segunda safra, com destaque para o milho, braquiária, milheto, algodão e sorgo. Nesse sentido, com base nas informações coletadas, decidiu-se analisar as seguintes áreas agrícolas e sistemas de produção<sup>10</sup> (Tabela 9):

- 1) Microrregião de Aripuanã: 1.500 ha, com soja na primeira safra. Na segunda safra, são 750 ha de milho safrinha, sendo 600 ha consorciados com braquiária, além de 600 ha de braquiária solteira e 150 ha de sorgo. Em relação à posse da terra, tem-se 80% de área própria e 20% de arrendamento, o que corresponde, respectivamente, a 1.200 ha e 300 ha;

<sup>10</sup> O algodão ocupa em torno de 10% das áreas produtivas na microrregião de Tangará da Serra, de acordo com os painelistas. Contudo, não foi possível coletar as informações necessárias para a análise econômico-financeira da cultura.

- 2) Microrregião de Tangará da Serra: 1.500 ha, com soja na primeira safra. Na segunda safra, são 1.200 ha de milho safrinha e 300 ha de milheto. Sobre a posse da terra, foi indicado 75% de área própria e 25% de arrendamento, o que corresponde, respectivamente, a 1.125 ha e 375 ha. A Tabela 9 também traz as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

**Tabela 9.** Sistemas de produção analisados nas microrregiões de Aripuanã e Tangará da Serra.

Microrregião de Aripuanã					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1	900,00	3.300	3.600	3.000
	Soja RR2	600,00	3.300	3.600	3.000
2ª SAFRA	Milho safrinha	150,00	6.300	6.600	6.000
	Milho safrinha + braquiária	600,00	6.300	6.600	6.000
	Braquiária solteira	600,00	-	-	-
	Sorgo	150,00	2.880	3.180	2.580
Microrregião de Tangará da Serra					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1	825,00	3.300	3.600	3.000
	Soja RR2	675,00	3.300	3.600	3.000
2ª SAFRA	Milho safrinha	1.200,00	6.120	6.420	5.820
	Milheto	300,00	-	-	-

Um aspecto fundamental para a configuração do sistema de produção do agrupamento é a duração de seu período de chuvas, que começa no final de setembro e vai até maio. Nesse cenário, como relatado pelos especialistas, a semeadura da soja começa em setembro, sendo o mês de outubro o seu principal período, de tal forma que as primeiras colheitas da oleaginosa geralmente ocorrem no início de janeiro. Assim, a semeadura do milho em sucessão à soja pode ser iniciada ainda na primeira quinzena de janeiro, o que propicia uma janela de semeadura mais ampla para o cultivo do cereal em segunda safra, comparando-se com outros locais do País, sobretudo aqueles localizados na MRS5.

Nas últimas áreas colhidas de soja, geralmente adota-se o sorgo, voltado para a produção de ração, ou o milheto, visando à cobertura do solo, na entressafra da oleaginosa. No que diz respeito à braquiária, seu cultivo tem ocorrido normalmente em fevereiro, podendo a cultura estar voltada para cobertura do solo ou pastejo em sistema de integração lavoura-pecuária.

As estimativas de lucro operacional dos cultivos econômicos dos sistemas de produção do segundo agrupamento validam a percepção dos especialistas de que a primeira safra, comandada pela soja, tem sido aquela que apresenta capacidade de remunerar melhor os agricultores (Tabela 10). Contudo, embora o lucro observado na segunda safra seja bastante inferior ao verificado na primeira safra, enfatiza-se que este é relevante para abater custos sistêmicos.

Além de remunerar os agricultores, a soja tem alcançado escala de produção significativa e se tornado importante para a economia de alguns municípios integrados à sua cadeia produtiva, pois está atraindo investimentos e diferentes empresas do agronegócio. Um exemplo é Brasnorte, município cuja população residente cresceu quase 32% entre 2008 e 2018 (de 14.609 para 19.248 habitantes) e o PIB saltou da 41ª para 30ª posição no ranking estadual entre 2010 e 2016 (IBGE, 2018b; IBGE, 2018c).

**Tabela 10.** Receita de vendas e lucro operacional dos sistemas de produção considerados nas microrregiões de Aripuanã e Tangará da Serra, safra 2018/19.

Microrregião de Aripuanã						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	3.465,00	3.118.500,00	3.780,00	3.402.000,00	3.150,00	2.835.000,00
Soja RR2	3.465,00	2.079.000,00	3.780,00	2.268.000,00	3.150,00	1.890.000,00
Milho safrinha	2.100,00	315.000,00	2.200,00	330.000,00	2.000,00	300.000,00
Milho safrinha + braquiária	2.100,00	1.260.000,00	2.200,00	1.320.000,00	2.000,00	1.200.000,00
Sorgo	864,00	129.600,00	954,00	143.100,00	774,00	116.100,00
Sistema		6.902.100,00		7.463.100,00		6.341.100,00
Lucro Operacional						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	1.221,24	1.099.115,82	1.506,79	1.356.110,82	935,69	842.120,82
Soja RR2	1.164,99	698.992,62	1.450,54	870.322,62	879,44	527.662,62
Milho safrinha	-38,06	-5.709,72	43,94	6.590,28	-120,06	-18.009,72
Milho safrinha + braquiária	-102,07	-61.242,35	-20,07	-12.042,35	-184,07	-110.442,35
Braquiária solteira	-386,19	-231.711,98	-386,19	-231.711,98	-386,19	-231.711,98
Sorgo	-226,21	-33.930,89	-141,21	-21.180,89	-311,21	-46.680,89
Sistema		1.465.513,48		1.968.088,48		962.938,48
Microrregião de Tangará da Serra						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	3.465,00	2.858.625,00	3.780,00	3.118.500,00	3.150,00	2.598.750,00
Soja RR2	3.465,00	2.338.875,00	3.780,00	2.551.500,00	3.150,00	2.126.250,00
Milho safrinha	2.040,00	2.448.000,00	2.140,00	2.568.000,00	1.940,00	2.328.000,00
Sistema		7.645.500,00		8.238.000,00		7.053.000,00
Lucro Operacional						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	936,14	772.313,26	1.233,90	1.017.967,32	638,37	526.659,20
Soja RR2	898,09	606.211,18	1.195,85	807.200,87	600,33	405.221,49
Milho safrinha	-82,28	-98.730,06	6,22	7.469,94	-170,78	-204.930,06
Milheto	-359,63	-107.888,60	-359,63	-107.888,60	-359,63	-107.888,60
Sistema		1.171.905,79		1.724.749,54		619.062,04

A Tabela 11 traz estimativas de custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da produção de soja nas microrregiões de Aripuanã e Tangará da Serra. Como observa-se, o custo com aquisição de insumos nas microrregiões do segundo agrupamento tende a ser inferior àqueles observados para a soja produzida em primeira safra no primeiro agrupamento (Tabela 7). Quando as microrregiões do segundo agrupamento são comparadas entre si, verifica-se custos superiores para a microrregião de Tangará da Serra.

O custo vinculado a serviços, taxas e benfeitorias foi tão significativo quanto aqueles observados para o primeiro agrupamento. Em relação a tal tipo de custo, tem-se o seguinte quadro:

- Microrregião de Aripuanã: os principais dispêndios incluem o transporte da safra de soja (R\$ 120,00 ha<sup>-1</sup> a R\$ 144,00 ha<sup>-1</sup>), a recepção, secagem e limpeza dos grãos de soja (R\$ 94,50 ha<sup>-1</sup> a R\$ 113,40 ha<sup>-1</sup>), a armazenagem (R\$ 80,00 ha<sup>-1</sup> a R\$ 96,00 ha<sup>-1</sup>) e a mão de obra (R\$ 87,78 ha<sup>-1</sup>);
- Microrregião de Tangará da Serra: os principais dispêndios contemplam a recepção, secagem e limpeza dos grãos (variou de R\$ 102,38 ha<sup>-1</sup> a R\$ 122,85 ha<sup>-1</sup>), mão de obra (R\$ 87,78 ha<sup>-1</sup>) e arrendamento de área (R\$ 78,75 ha<sup>-1</sup>).

**Tabela 11.** Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$ ha<sup>-1</sup>, nas microrregiões de Aripuanã e Tangará da Serra, safra 2018/19.

Microrregião de Aripuanã			
Soja Intacta RR2 PRO®			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.395,47	1.395,47	1.395,47
Operações mecanizadas	225,22	225,22	225,22
Serviços, taxas e benfeitorias	679,32	708,77	649,87
Custo operacional	2.300,01	2.329,46	2.270,56
Receita de vendas	3.465,00	3.780,00	3.150,00
Lucro operacional	1.164,99	1.450,54	879,44
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.341,28	1.341,28	1.341,28
Operações mecanizadas	225,22	225,22	225,22
Serviços, taxas e benfeitorias	677,26	706,71	647,81
Custo operacional	2.243,76	2.273,21	2.214,31
Receita de vendas	3.465,00	3.780,00	3.150,00
Lucro operacional	1.221,24	1.506,79	935,69
Microrregião de Tangará da Serra			
Soja Intacta RR2 PRO®			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.704,80	1.704,80	1.704,80
Operações mecanizadas	225,09	225,09	225,09
Serviços, taxas e benfeitorias	637,01	654,25	619,78
Custo operacional	2.566,91	2.584,15	2.549,67
Receita de vendas	3.465,00	3.780,00	3.150,00
Lucro operacional	898,09	1.195,85	600,33
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.668,15	1.668,15	1.668,15
Operações mecanizadas	225,09	225,09	225,09
Serviços, taxas e benfeitorias	635,62	652,86	618,39
Custo operacional	2.528,86	2.546,10	2.511,63
Receita de vendas	3.465,00	3.780,00	3.150,00
Lucro operacional	936,14	1.233,90	638,37



Os painelistas apontaram que nas safras 2016/17 e 2017/18, a soja RR1 teve maior taxa de adoção nas duas microrregiões. Contudo, ressaltaram que a soja Intacta RR2 PRO® estava ganhando terreno no agrupamento, sendo que não houve apontamento de diferença de rendimento entre as tecnologias.

A Tabela 12 contém os custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1 para a safra 2018/19, nas duas microrregiões. Como pode ser observado, houve uma diferença ínfima, com a soja RR1 apresentando um custo de produção levemente inferior ao da soja Intacta RR2 PRO®, o que confirmou a informação dos especialistas de que a tecnologia ainda tem uma adoção significativa apesar do avanço da tecnologia Intacta RR2 PRO®.

O principal gasto com insumos para a produção da oleaginosa no agrupamento está vinculado à adubação da cultura. Na microrregião de Aripuanã, tal dispêndio variou entre 55,0% (soja Intacta RR2 PRO®) e 57,3% (soja RR1) do total. Desse modo, a estratégia de adubação do sistema de produção e correção do solo é um aspecto crítico no negócio agrícola das microrregiões agrícolas.

No que diz respeito ao manejo fitossanitário da soja, este foi superior na microrregião de Tangará da Serra. Em função do dispêndio com fungicidas, o custo com pesticidas na produção de soja Intacta RR2 PRO® na microrregião, incluindo os produtos utilizados no tratamento de sementes, alcançou R\$ 613,02 ha<sup>-1</sup>. Para a produção de soja RR1, tal custo saltou para R\$ 706,53 ha<sup>-1</sup>, alavancado pelos dispêndios com aquisição de inseticidas (Tabela 12).

**Tabela 12.** Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$ ha<sup>-1</sup> e em percentual, nas microrregiões de Aripuanã e Tangará da Serra, safra 2018/19.

Insumo (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Microrregião de Aripuanã		Microrregião de Tangará da Serra	
	Soja RR2	Soja RR1	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	767,51	768,27	718,02	718,02
Semente	305,91	195,75	373,77	243,60
Tratamento de semente	31,10	34,98	48,51	48,51
Herbicidas	108,42	108,42	131,50	131,50
Inseticidas	54,07	105,38	163,92	257,43
Fungicidas	118,28	118,28	248,47	248,47
Adjuvantes e óleos	10,19	10,19	20,61	20,61
Insumos	1.395,47	1.341,28	1.704,80	1.668,15
Insumo (%)	Microrregião de Aripuanã		Microrregião de Tangará da Serra	
	Soja RR2	Soja RR1	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	55,0	57,3	42,1	43,0
Semente	21,9	14,6	21,9	14,6
Tratamento de semente	2,2	2,6	2,8	2,9
Herbicidas	7,8	8,1	7,7	7,9
Inseticidas	3,9	7,9	9,6	15,4
Fungicidas	8,5	8,8	14,6	14,9
Adjuvantes e óleos	0,7	0,8	1,2	1,2

As análises financeiras mostraram que a soja apresenta potencial para remunerar o negócio agrícola, o que tem contribuído para aumentar sua área em grande parte das microrregiões do agrupamento. Além disso, o período de chuvas das microrregiões têm possibilitado implantar o milho e culturas de nicho (sorgo) em parte da área produtiva na segunda safra, garantindo renda adicional, que ajuda abater custos sistêmicos e diluir os riscos da atividade agrícola. Nesse contexto, o prognóstico do setor produtivo é que a área destinada à produção de grãos deve evoluir de forma moderada no médio prazo, sendo a soja o carro chefe dos sistemas de produção.

### Terceiro Agrupamento de Microrregiões

No terceiro agrupamento foram coletadas informações que possibilitaram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões do Alto Teles Pires e Colíder, MT. Em relação ao sistema de manejo do solo, tem predominado o SPD, o qual foi considerado nas análises.

Os especialistas relataram que os agricultores destas microrregiões geralmente possuem entre 200 ha e 20.000 ha, dispostos em uma ou mais propriedades. O predomínio é de áreas entre 500 ha e 1.000 ha, com a soja ocupando praticamente 100% da área de primeira safra. No que diz respeito à segunda safra, prevalecem as culturas comerciais, notadamente o milho. Outras culturas que surgem com área representativa nos sistemas de produção de grãos das duas microrregiões são a braquiária, o algodão e o feijão caupi. Nesse âmbito, decidiu-se analisar as seguintes áreas agrícolas e sistemas de produção (Tabela 13)<sup>11</sup>:

Microrregião do Alto Teles Pires: 800 ha, com soja na primeira safra. Na segunda safra, são 640 ha de milho, 40 ha de braquiária e 80 ha de feijão caupi, sobrando 40 ha em pousio. Em relação à posse da terra, tem-se 70% de área própria e 30% de arrendamento, o que corresponde, respectivamente, a 560 ha e 240 ha;

Microrregião de Tangará da Serra: 800 ha, com soja na primeira safra. Na segunda safra, são 480 ha de milho, 80 ha de braquiária e 200 ha de milheto, ficando 40 ha em pousio. Sobre a posse da terra, foi indicado 60% de área própria e 40% de arrendamento, o que corresponde, respectivamente, a 480 ha e 320 ha. A Tabela 13 também traz as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

De forma similar aos primeiros agrupamentos, nas microrregiões do Alto Teles Pires e Colíder, tem-se uma janela de chuvas que começa no final de setembro e vai até maio. Nesse cenário, os especialistas relataram que a semeadura da soja começa em setembro, sendo o mês de outubro o seu principal período, fazendo com que as primeiras colheitas da oleaginosa geralmente ocorram no início de janeiro. Assim, a semeadura de culturas em sucessão à soja pode ser iniciada entre o final da primeira e começo da segunda quinzena de janeiro, o que propicia alcançar uma área significativa com cultivos econômicos na segunda safra, papel que geralmente tem sido ocupado pelo milho, com outras opções ocupando menor porção de área, como é o caso do feijão caupi.

**Tabela 13.** Sistemas de produção analisados nas microrregiões do Alto Teles Pires e Colíder.

Microrregião do Alto Teles Pires					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1	280,00	3.300	3.600	3.000
	Soja RR2	520,00	3.300	3.600	3.000
2ª SAFRA	Milho 2ª safra	640,00	6.300	6.600	6.000
	Braquiária	40,00	-	-	-
	Feijão caupi	80,00	1.500	1.650	1.350
Microrregião de Colíder					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1	400,00	3.180	3.480	2.880
	Soja RR2	400,00	3.180	3.480	2.880
2ª SAFRA	Milho 2ª safra	480,00	5.400	5.700	5.100
	Braquiária	80,00	-	-	-
	Milheto	200,00	-	-	-

<sup>11</sup> O algodão ocupa em torno de 5% das áreas produtivas na microrregião do Alto Teles Pires, de acordo com os painelistas. Contudo, não foi possível coletar as informações necessárias para a análise econômico-financeira da cultura.

Conforme pode ser visto na Tabela 14, a soja tem sido a principal cultura remuneradora dos sistemas modais de produção das microrregiões do Alto Teles Pires e Colíder. As culturas de segunda safra - tanto o milho quanto o feijão caupi - se tornam importantes para diluir riscos e abater custos sistêmicos, como os dispêndios com financiamentos de máquinas e equipamentos, substanciais no agrupamento.

**Tabela 14.** Receita de vendas e lucro operacional dos sistemas de produção considerados nas microrregiões do Alto Teles Pires e Colíder, safra 2018/19.

Microrregião do Alto Teles Pires						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	3.465,00	970.200,00	3.780,00	1.058.400,00	3.150,00	882.000,00
Soja RR2	3.465,00	1.801.800,00	3.780,00	1.965.600,00	3.150,00	1.638.000,00
Milho 2ª safra	2.100,00	1.344.000,00	2.200,00	1.408.000,00	2.000,00	1.280.000,00
Feijão caupi	1.250,00	100.000,00	1.375,00	110.000,00	1.125,00	90.000,00
Sistema		4.216.000,00		4.542.000,00		3.890.000,00
Lucro Operacional						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	867,37	242.862,30	1.165,42	326.316,30	569,32	159.408,30
Soja RR2	895,94	465.890,19	1.193,99	620.876,19	597,89	310.904,19
Milho 2ª safra	-48,66	-31.143,92	38,84	24.856,08	-136,16	-87.143,92
Braquiária	-515,07	-20.602,87	-515,07	-20.602,87	-515,07	-20.602,87
Feijão caupi	-76,85	-6.148,17	45,75	3.659,83	-199,45	-15.956,17
Sistema		650.857,53		955.105,53		346.609,53
Microrregião de Colíder						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	3.339,00	1.335.600,00	3.654,00	1.461.600,00	3.024,00	1.209.600,00
Soja RR2	3.339,00	1.335.600,00	3.654,00	1.461.600,00	3.024,00	1.209.600,00
Milho 2ª safra	1.800,00	864.000,00	1.900,00	912.000,00	1.700,00	816.000,00
Sistema		3.535.200,00		3.835.200,00		3.235.200,00
Lucro Operacional						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	789,87	315.948,69	1.094,87	437.948,69	484,87	193.948,69
Soja RR2	741,25	296.499,09	1.046,25	418.499,09	436,25	174.499,09
Milho 2ª safra	7,39	3.546,14	98,39	47.226,14	-83,61	-40.133,86
Braquiária	-541,02	-43.281,34	-541,02	-43.281,34	-541,02	-43.281,34
Milheto	-453,77	-90.753,35	-453,77	-90.753,35	-453,77	-90.753,35
Sistema		481.959,23		769.639,23		194.279,23

A soja tem sido vital para o desenvolvimento econômico de municípios produtores do agrupamento, especialmente no Alto Teles Pires, que é a principal microrregião produtora de soja do Brasil. De acordo com os especialistas, a expansão da oleaginosa atraiu inúmeras organizações do agro-negócio e de outros setores (e.g. construção civil), trazendo mudanças socioeconômicas amplas e positivas à microrregião. Ao cruzar esta percepção do setor produtivo, com alguns indicadores públicos, tem-se o seguinte quadro:

- Em 2010, o Alto Teles Pires tinha o terceiro maior PIB do Mato Grosso, pouco mais de R\$ 5,6 bilhões, em valores correntes (IBGE, 2018b), atrás apenas das microrregiões de Cuiabá (R\$ 16,9 bilhões) e Rondonópolis (R\$ 6,6 bilhões). No ano de 2016, o Alto Teles Pires alcançou um PIB de R\$ 16,2 bilhões, em valores correntes, superando a microrregião de Rondonópolis (R\$ 12,9 bilhões), se tornando a segunda principal economia estadual, atrás somente da microrregião de Cuiabá (R\$ 30,9 bilhões);
- No tocante à evolução socioeconômica do Mato Grosso, tem-se que três dos nove municípios com alto nível de desenvolvimento humano pertencem ao Alto Teles Pires (IFDM, 2018): Lucas do Rio Verde (0,835), Sorriso (0,818) e Nova Mutum (0,801);
- A população residente do Alto Teles Pires cresceu 56,0%, passando de pouco mais de 162,0 mil para mais de 252,8 mil habitantes, diminuindo a sensação de isolamento social;
- Um aspecto peculiar sobre a microrregião do Alto Teles Pires é que o município de Nobres, seu menor produtor de soja é aquele que apresentou: (a) o menor crescimento econômico entre 2010 e 2016, apenas 8,3%, utilizando o IGP-DI como fator de correção (IBGE, 2018b); (b) a menor evolução de população residente (apenas 0,27%) (IBGE, 2018c); (c) o segundo pior índice de desenvolvimento humano (0,687) (FIRJAN, 2018).

A Tabela 15 traz estimativas de custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da produção de soja nas microrregiões do Alto Teles Pires e Colíder. O custo com aquisição de insumos para a produção de soja nas microrregiões do terceiro agrupamento foi o mais representativo, ficando em um nível similar ao verificado para a microrregião de Tangará da Serra, no segundo agrupamento, tendendo ser inferiores àqueles observados no primeiro agrupamento (Tabelas 7 e 11). Quando as microrregiões do terceiro agrupamento são comparadas entre si, têm-se custos um pouco maiores para a microrregião de Colíder.

Os custos relacionados a serviços, taxas e benfeitorias foram tão significativos quanto ao observados nos agrupamentos anteriores, sobretudo no Alto Teles Pires. Sobre tal tipo de custo, tem-se o seguinte cenário:

- Microrregião do Alto Teles Pires: os principais dispêndios ocorrem com arrendamento de área (R\$ 106,62 ha<sup>-1</sup>), financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 105,07 ha<sup>-1</sup>), recepção, secagem e limpeza de grãos de soja (R\$ 94,50 ha<sup>-1</sup> a R\$ 113,40 ha<sup>-1</sup>) e transporte da produção de soja (R\$ 75,00 ha<sup>-1</sup> a R\$ 90,00 ha<sup>-1</sup>);
- Microrregião de Colíder: os principais dispêndios envolvem o financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 105,70 ha<sup>-1</sup>), transporte dos grãos de soja (R\$ 96,00 ha<sup>-1</sup> a R\$ 116,00 ha<sup>-1</sup>) e arrendamento de área (R\$ 103,38 ha<sup>-1</sup>).

Os painelistas apontaram que na safra 2017/18, a soja Intacta RR2 PRO® teve maior taxa de adoção que a soja RR1 no Alto Teles Pires, enquanto na microrregião de Colíder, a adoção das tecnologias foi similar, sendo que não houve apontamento de diferença de rendimento entre soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1.

**Tabela 15.** Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$ ha<sup>-1</sup>, nas microrregiões do Alto Teles Pires e Colíder, safra 2018/19.

Microrregião do Alto Teles Pires			
Soja Intacta RR2 PRO®			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.664,80	1.664,80	1.664,80
Operações mecanizadas	256,66	256,66	256,66
Serviços, taxas e benfeitorias	647,60	664,55	630,65
Custo operacional	2.569,06	2.586,01	2.552,11
Receita de vendas	3.465,00	3.780,00	3.150,00
Lucro operacional	895,94	1.193,99	597,89
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.692,33	1.692,33	1.692,33
Operações mecanizadas	256,66	256,66	256,66
Serviços, taxas e benfeitorias	648,65	665,60	631,70
Custo operacional	2.597,63	2.614,58	2.580,68
Receita de vendas	3.465,00	3.780,00	3.150,00
Lucro operacional	867,37	1.165,42	569,32
Microrregião de Colíder			
Soja Intacta RR2 PRO®			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.786,00	1.786,00	1.786,00
Operações mecanizadas	262,74	262,74	262,74
Serviços, taxas e benfeitorias	549,02	559,02	539,02
Custo operacional	2.597,75	2.607,75	2.587,75
Receita de vendas	3.339,00	3.654,00	3.024,00
Lucro operacional	741,25	1.046,25	436,25
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.739,15	1.739,15	1.739,15
Operações mecanizadas	262,74	262,74	262,74
Serviços, taxas e benfeitorias	547,24	557,24	537,24
Custo operacional	2.549,13	2.559,13	2.539,13
Receita de vendas	3.339,00	3.654,00	3.024,00
Lucro operacional	789,87	1.094,87	484,87

A Tabela 16 contém os custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1 para a safra 2018/19, nas duas microrregiões. No Alto Teles Pires, houve uma diferença ínfima, com a soja Intacta RR2 PRO® apresentando um custo de produção levemente inferior ao da soja RR1, o que ratificou a informação dos especialistas de que o elevado custo com inseticidas tem acarretado maior adoção da tecnologia Intacta RR2 PRO®. Na microrregião de Colíder, onde a adoção das tecnologias é similar, também ocorreu uma diferença menor, mas favorável à soja RR1.

O principal gasto com aquisição de insumos para a produção de soja está associado à adubação da cultura, especialmente na microrregião de Colíder, onde representa entre 52,1% (soja Intacta RR2 PRO®) e 53,5% (soja RR1) do total. Desse modo, a estratégia de adubação do sistema de produção e correção do solo também é um aspecto crítico no negócio agrícola das microrregiões agrícolas do terceiro agrupamento.

Os custos com aquisição de insumos para o manejo fitossanitário da soja foram substanciais, sobretudo na produção de soja RR1 no Alto Teles Pires (R\$ 715,43 ha<sup>-1</sup>), onde foi alavancado pelos elevados dispêndios com aquisição de inseticidas (Tabela 16).

**Tabela 16.** Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$ ha<sup>-1</sup> e em percentual, nas microrregiões do Alto Teles Pires e Colíder, safra 2018/19.

Insumo (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Microrregião do Alto Teles Pires		Microrregião de Colíder	
	Soja RR2	Soja RR1	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	759,40	759,40	929,97	929,97
Semente	339,39	217,50	339,39	217,50
Tratamento de semente	43,31	43,31	43,31	43,31
Herbicidas	141,11	141,11	108,56	108,56
Inseticidas	179,99	329,41	177,69	252,73
Fungicidas	180,22	180,22	168,99	168,99
Adjuvantes e óleos	21,37	21,37	18,09	18,09
Insumos	1.664,80	1.692,33	1.786,00	1.739,15
Insumo (%)	Microrregião do Alto Teles Pires		Microrregião de Colíder	
	Soja RR2	Soja RR1	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	45,6	44,9	52,1	53,5
Semente	20,4	12,9	19,0	12,5
Tratamento de semente	2,6	2,6	2,4	2,5
Herbicidas	8,5	8,3	6,1	6,2
Inseticidas	10,8	19,5	9,9	14,5
Fungicidas	10,8	10,6	9,5	9,7
Adjuvantes e óleos	1,3	1,3	1,0	1,0

Novamente, a soja é a única cultura do sistema de produção que mostrou potencial para remunerar o negócio agrícola, o que tem feito com que a cultura mantenha seu amplo domínio no Alto Teles Pires e conquiste espaços nas demais microrregiões do agrupamento, como vem ocorrendo na microrregião de Colíder. Nesse âmbito, de acordo com os prognósticos do setor produtivo, a área destinada à produção de grãos deve se manter relativamente estável no Alto Teles Pires, onde a soja já alcançou elevada taxa de adoção, devendo crescer de forma moderada e constante nas demais microrregiões do agrupamento, especialmente Sinop, Arinos, Paranatinga e Colíder, sendo que a oleaginosa será o carro-chefe desta expansão.

#### Quarto Agrupamento de Microrregiões

No quarto agrupamento foram coletadas informações que possibilitaram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões do Norte Araguaia e Canarana, MT. Em relação ao sistema de manejo do solo, tem predominado o SPD, o qual foi considerado nas análises.

Os especialistas relataram que os agricultores das referidas microrregiões possuem entre 300 ha e 30.000 ha, dispostos em uma ou mais propriedades. A maior parte dos produtores conta com áreas agrícolas entre 1.000 e 3.000 ha, com a soja ocupando praticamente 100% da área de primeira safra. Milho e milheto surgem como principais cultivos de segunda safra, sendo o restante da área ocupado por culturas como braquiária e crotalária. Outras opções que podem surgir em menor escala são feijão caupi e girassol. Considerando este cenário, decidiu-se analisar as seguintes áreas agrícolas e sistemas de produção (Tabela 17):



- Microrregião do Norte Araguaia: 3.000 ha, com soja na primeira safra. Na segunda safra, são 1.200 ha de milho, 600 ha de milheto, 600 ha de braquiária e 150 ha de crotalária, ficando 450 ha em pousio. Sobre a posse da terra, tem-se 50% de área própria e 50% de arrendamento;
- Microrregião de Canarana: 1.500 ha, com soja na primeira safra. Na segunda safra, são 650 ha de milho e 650 ha de milheto, restando 200 ha em pousio. Sobre a posse da terra, foi indicado 70% de área própria e 30% de arrendamento, o que corresponde, respectivamente, a 1.050 ha e 450 ha. A Tabela 17 também contém as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

**Tabela 17.** Sistemas de produção analisados nas microrregiões do Norte Araguaia e Canarana.

Microrregião do Norte Araguaia					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1	2.400,00	3.300	3.600	3.000
	Soja RR2	600,00	3.300	3.600	3.000
2ª SAFRA	Milho safrinha	1.200,00	6.300	6.600	6.000
	Milheto	600,00	-	-	-
	Braquiária solteira	600,00	-	-	-
	Crotalária	150,00	-	-	-
Microrregião de Canarana					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1	900,00	3.360	3.660	3.060
	Soja RR2	600,00	3.360	3.660	3.060
2ª SAFRA	Milho safrinha	650,00	6.300	6.600	6.000
	Milheto	650,00	-	-	-

Assim como acontece com os três agrupamentos anteriores, tem-se um período de chuvas, que começa no final de setembro e vai até maio, permitindo adotar o milho como cultura de segunda safra, em sucessão à soja, em porção significativa da área agrícola. Como observado na Tabela 18, entre as duas culturas econômicas, a soja tem sido a única com capacidade de remunerar o produtor rural.

O retorno obtido com o milho tem sido baixo, notadamente na microrregião do Norte Araguaia. Todavia, enfatiza-se que o cereal ajuda a abater custos sistêmicos, como os elevados dispêndios com arrendamento de área, significativos no agrupamento.

Além de remunerar os produtores, a soja tem papel vital no desenvolvimento socioeconômico do Nordeste Mato-Grossense, uma das principais regiões produtoras da oleaginosa do Brasil. Os destaques são justamente as microrregiões de Canarana e Norte Araguaia, importantes regiões de expansão da cultura no País, que assumem, respectivamente, terceira e quinta posição no ranking estadual de produção da oleaginosa.

Impulsionada pelo agronegócio da soja, a microrregião do Norte Araguaia foi aquela que apresentou o maior crescimento econômico no estado do Mato Grosso, no período 2010-2016. Utilizando o IGP-DI como fator de correção, tem-se que seu PIB cresceu 115%, alcançando R\$ 3,4 bilhões em 2016, superando a microrregião de Canarana, que obteve o quarto maior crescimento (92%), com seu PIB alcançando R\$ 4,7 bilhões no referido ano.

**Tabela 18.** Receita de vendas e lucro operacional dos sistemas de produção considerados nas microrregiões do Norte Araguaia e Canarana, safra 2018/19.

Microrregião do Norte Araguaia						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	3.465,00	8.316.000,00	3.780,00	9.072.000,00	3.150,00	7.560.000,00
Soja RR2	3.465,00	2.079.000,00	3.780,00	2.268.000,00	3.150,00	1.890.000,00
Milho safrinha	2.100,00	2.520.000,00	2.200,00	2.640.000,00	2.000,00	2.400.000,00
Sistema		12.915.000,00		13.980.000,00		11.850.000,00
Lucro Operacional						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	773,16	1.855.591,18	1.072,86	2.574.871,18	473,46	1.136.311,18
Soja RR2	765,46	459.276,95	1.065,16	639.096,95	465,76	279.456,95
Milho safrinha	-183,98	-220.774,23	-93,48	-112.174,23	-274,48	-329.374,23
Milheto	-408,89	-245.336,85	-408,89	-245.336,85	-408,89	-245.336,85
Braquiária solteira	-481,89	-289.136,85	-481,89	-289.136,85	-481,89	-289.136,85
Crotalaria	-544,89	-81.734,21	-544,89	-81.734,21	-544,89	-81.734,21
Sistema		1.477.885,99		2.485.585,99		470.185,99
Microrregião de Canarana						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	3.528,00	3.175.200,00	3.843,00	3.458.700,00	3.213,00	2.891.700,00
Soja RR2	3.528,00	2.116.800,00	3.843,00	2.305.800,00	3.213,00	1.927.800,00
Milho safrinha	2.100,00	1.365.000,00	2.200,00	1.430.000,00	2.000,00	1.300.000,00
Sistema		6.657.000,00		7.194.500,00		6.119.500,00
Lucro Operacional						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	1.145,28	1.030.756,47	1.441,52	1.297.364,16	849,05	764.148,78
Soja RR2	1.141,49	684.893,57	1.437,72	862.632,04	845,26	507.155,11
Milho safrinha	-1,04	-673,93	83,96	54.576,07	-86,04	-55.923,93
Milheto	-435,88	-283.321,27	-435,88	-283.321,27	-435,88	-283.321,27
Sistema		1.431.654,85		1.931.251,00		932.058,70

Nesse cenário, os sojicultores têm sido agentes essenciais para o desenvolvimento econômico do Nordeste Mato-Grossense. No caso da microrregião de Canarana, os municípios de Querência e Canarana (que dá nome à microrregião) são seus principais produtores de soja e aqueles que apresentaram maior crescimento econômico entre 2010 e 2016, passando a fazer parte do grupo das 25 principais economias do Mato Grosso.

Concernente ao Norte Araguaia, os especialistas relataram que há poucos anos, não existia qualquer expectativa de avanço tanto no campo social quanto econômico. Porém, a expansão vertiginosa da soja tem mudado este cenário de imobilidade socioeconômica, pois a chegada de produtores provenientes de outras regiões atraiu não apenas organizações do agronegócio, mas também aquelas atuantes em outras áreas (e.g. comércio e saúde), propiciando um ganho de qualidade de vida para a população residente de alguns municípios. Dois indicadores dão uma noção da essência por trás desse relato:

- Produto Interno Bruto: São Félix do Araguaia, o principal município produtor de soja do Norte Araguaia, possuía em 2010, o 79º maior PIB (R\$ 116,9 milhões, em valores correntes), entre os 141 municípios do Mato Grosso (IBGE, 2018b). Em 2016, o município pulou para a 42ª posição, com um PIB de R\$ 616,2 milhões;
- Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM, 2018): embora tenha mantido um nível regular de desenvolvimento humano entre 2010 e 2016, o IFDM de São Félix do Araguaia aumentou de 0,468 para 0,572, indicando a ocorrência de avanços socioeconômicos, que ocorreram principalmente nas dimensões “Emprego & Renda” e “Educação”.

Estimativas de custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da produção de soja nas microrregiões do Norte Araguaia e Canarana podem ser observadas na Tabela 19. O custo com aquisição de insumos para a produção de soja foi substancial e ficou em um nível similar ao verificado para o terceiro agrupamento (Tabela 15). Quando as microrregiões do quarto agrupamento são comparadas entre si, têm-se custos um pouco maiores para o Norte Araguaia.

Os custos com serviços, taxas e benfeitorias foram tão significativos quanto aos observados nos agrupamentos anteriores, nas duas microrregiões. Sobre tal tipo de custo, tem-se o seguinte cenário:

- Microrregião do Norte Araguaia: os principais dispêndios incluem o transporte da produção (R\$ 90,00 ha<sup>-1</sup> a R\$ 108,00 ha<sup>-1</sup>), o arrendamento de área (R\$ 102,16 ha<sup>-1</sup>) e os juros sobre o custeio da produção (R\$ 89,64 ha<sup>-1</sup> a R\$ 90,01 ha<sup>-1</sup>);
- Microrregião de Canarana: os principais dispêndios englobam o transporte dos grãos de soja (R\$ 102,00 ha<sup>-1</sup> a R\$ 122,00 ha<sup>-1</sup>), mão de obra (R\$ 94,05 ha<sup>-1</sup>) e financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 88,69 ha<sup>-1</sup>).

Geralmente, o principal gasto com insumos para a produção da oleaginosa está relacionado à adubação da cultura, o que não ocorreu apenas para a soja RR1 na microrregião do Norte Araguaia, onde o dispêndio com aquisição de insumos para o manejo fitossanitário da cultura, incluindo produtos para o tratamento de sementes, foi pouco superior (R\$ 785,37 ha<sup>-1</sup>) (Tabela 20).

**Tabela 19.** Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$ ha<sup>-1</sup>, nas microrregiões do Norte Araguaia e Canarana, safra 2018/19.

Microrregião do Norte Araguaia			
Soja Intacta RR2 PRO®			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.764,43	1.764,43	1.764,43
Operações mecanizadas	265,07	265,07	265,07
Serviços, taxas e benfeitorias	670,03	685,33	654,73
Custo operacional	2.699,54	2.714,84	2.684,24
Receita de vendas	3.465,00	3.780,00	3.150,00
Lucro operacional	765,46	1.065,16	465,76
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.757,31	1.757,31	1.757,31
Operações mecanizadas	265,07	265,07	265,07
Serviços, taxas e benfeitorias	669,46	684,76	654,16
Custo operacional	2.691,84	2.707,14	2.676,54
Receita de vendas	3.465,00	3.780,00	3.150,00
Lucro operacional	773,16	1.072,86	473,46

Continua...

**Tabela 19.** Continuação.

Microrregião de Canarana			
Soja Intacta RR2 PRO®			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.525,98	1.525,98	1.525,98
Operações mecanizadas	227,99	227,99	227,99
Serviços, taxas e benfeitorias	632,54	651,31	613,77
Custo operacional	2.386,51	2.405,28	2.367,74
Receita de vendas	3.528,00	3.843,00	3.213,00
Lucro operacional	1.141,49	1.437,72	845,26
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.522,32	1.522,32	1.522,32
Operações mecanizadas	227,99	227,99	227,99
Serviços, taxas e benfeitorias	632,41	651,17	613,64
Custo operacional	2.382,72	2.401,48	2.363,95
Receita de vendas	3.528,00	3.843,00	3.213,00
Lucro operacional	1.145,28	1.441,52	849,05

**Tabela 20.** Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$ ha<sup>-1</sup> e em percentual, nas microrregiões do Norte Araguaia e Canarana, safra 2018/19.

Insumo (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Microrregião do Norte Araguaia		Microrregião de Canarana	
	Soja RR2	Soja RR1	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	776,18	776,18	757,13	757,13
Semente	335,50	195,75	305,05	165,30
Tratamento de semente	43,31	43,31	43,31	43,31
Herbicidas	137,48	137,48	113,10	113,10
Inseticidas	146,68	279,31	73,65	209,74
Fungicidas	310,35	310,35	220,04	220,04
Adjuvantes e óleos	14,92	14,92	13,71	13,71
Insumos	1.764,43	1.757,31	1.525,98	1.522,32
Insumo (%)	Microrregião do Norte Araguaia		Microrregião de Canarana	
	Soja RR2	Soja RR1	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	44,0	44,2	49,6	49,7
Semente	19,0	11,1	20,0	10,9
Tratamento de semente	2,5	2,5	2,8	2,8
Herbicidas	7,8	7,8	7,4	7,4
Inseticidas	8,3	15,9	4,8	13,8
Fungicidas	17,6	17,7	14,4	14,5
Adjuvantes e óleos	0,8	0,8	0,9	0,9

Nas últimas safras, enquanto o Nordeste Mato-Grossense tem sido uma importante região de expansão da soja no Brasil, no Sudeste Mato-Grossense, o crescimento de área da cultura está sendo mais moderado. Como verificado nas análises financeiras, a soja tem sido a única cultura do sistema de produção que mostrou potencial para remunerar o negócio agrícola. Nesse contexto, a percepção de médio prazo dos especialistas é que a soja continue sua trajetória de expansão, promovendo o aumento da produção de grãos no quarto agrupamento, sendo mantido o padrão de crescimento mais significativo no Nordeste Mato-Grossense, em relação ao Sudeste Mato-Grossense.

## Quinto Agrupamento de Microrregiões

No quinto agrupamento foram coletadas informações que possibilitaram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões de Aragarças e Porangatu, GO. Em relação ao sistema de manejo do solo, tem predominado o SPD, o qual foi considerado nas análises.

Os especialistas relataram que os agricultores das referidas microrregiões possuem entre 50 ha e 6.000 ha, dispostos em uma ou mais propriedades. A maior parte dos produtores conta com áreas agrícolas entre 400 ha e 800 ha, com a soja ocupando praticamente 100% da área de primeira safra. Milho, milheto e feijão caupi surgem como importantes cultivos de segunda safra, sendo o restante da área ocupado por culturas como braquiária e sorgo. Nesse contexto, decidiu-se analisar as seguintes áreas agrícolas e sistemas de produção (Tabela 21):

- Microrregião de Aragarças: 500 ha, com soja na primeira safra. Na segunda safra, são 200 ha de feijão caupi, 125 ha de milho, 50 ha de braquiária e 25 ha de sorgo, ficando 100 ha em pousio. Sobre a posse da terra, tem-se 80% de área própria e 20% de arrendamento, o que corresponde, respectivamente, a 400 ha e 100 ha;
- Microrregião de Porangatu: 600 ha, com soja na primeira safra. Na segunda safra, são 360 ha de milheto, 60 hectares de milho e 60 ha de braquiária, restando 120 ha, que ficam em pousio. Sobre a posse da terra, foi indicado 30% de área própria e 70% de arrendamento, o que significa, respectivamente, 180 ha e 420 ha. A Tabela 21 também contém as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

**Tabela 21.** Sistemas de produção analisados nas microrregiões de Aragarças e Porangatu.

Microrregião de Aragarças					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1	250,00	3.300	3.600	3.000
	Soja RR2	250,00	3.300	3.600	3.000
2ª SAFRA	Milho safrinha	125,00	5.100	5.400	4.800
	Sorgo	25,00	3.000	3.300	2.700
	Feijão caupi	200,00	1.500	1.650	1.350
	Braquiária	50,00	-	-	-
Microrregião de Porangatu					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1	360,00	3.120	3.420	2.820
	Soja RR2	240,00	3.120	3.420	2.820
	Milho + braquiária	60,00	6.000	6.300	5.700
2ª SAFRA	Braquiária solteira	60,00	-	-	-
	Milheto	360,00	-	-	-

Na microrregião de Aragarças, a semeadura da soja tem se concentrado em outubro, de tal forma que as primeiras colheitas do grão acontecem em meados de janeiro. Nesse sentido, os especialistas relataram que a janela de segunda safra vai da segunda quinzena de janeiro até a primeira quinzena de março. Em outros termos, tem-se um cenário favorável que permite introduzir culturas econômicas em parte significativa da área, na segunda safra (Tabela 21).

Na microrregião de Porangatu, por outro lado, a semeadura da soja tem se concentrado em novembro, o que diminui bastante a janela para implantação de culturas comerciais em segunda safra (Tabela 21), uma vez que a semeadura destas geralmente acontece a partir do último decêndio de

fevereiro e se estende até meados de março, quando se tem menor disponibilidade de água para atender as necessidades das culturas, principalmente no período de maior demanda hídrica.

As estimativas apresentadas na Tabela 22 indicam que a soja é a cultura mais remuneradora do sistema de produção das duas microrregiões. Em relação à segunda safra, as seguintes observações podem ser feitas:

- Milho safrinha: a combinação entre preços baixos e elevados custos de produção tem limitado o potencial de remuneração da cultura, nas duas microrregiões do agrupamento;
- Sorgo: embora apresente custos de produção baixos, em relação à soja e milho, a cultura não tem apresentado garantias, no que se refere à obtenção de receitas que cubram estes custos;
- Feijão caupi: cultura de nicho, que se encaixou no sistema de produção da microrregião de Aragarças, com custos relativamente baixos e receitas que têm permitindo um retorno superior ao gerado tanto pelo milho quanto pelo sorgo.

**Tabela 22.** Receita de vendas e lucro operacional dos sistemas de produção considerados nas microrregiões de Aragarças e Porangatu, safra 2018/19.

Microrregião de Aragarças						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	3.520,00	880.000,00	3.840,00	960.000,00	3.200,00	800.000,00
Soja RR2	3.520,00	880.000,00	3.840,00	960.000,00	3.200,00	800.000,00
Milho safrinha	2.210,00	276.250,00	2.340,00	292.500,00	2.080,00	260.000,00
Sorgo	1.100,00	27.500,00	1.210,00	30.250,00	990,00	24.750,00
Feijão caupi	1.300,00	260.000,00	1.430,00	286.000,00	1.170,00	234.000,00
Sistema		2.323.750,00		2.528.750,00		2.118.750,00
Lucro Operacional						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	934,21	233.553,22	1.240,31	310.078,22	628,11	157.028,22
Soja RR2	944,48	236.119,22	1.250,58	312.644,22	638,38	159.594,22
Milho safrinha	-161,15	-20.143,67	-44,17	-5.521,80	-278,12	-34.765,55
Sorgo	-166,45	-4.161,31	-63,65	-1.591,31	-269,25	-6.731,31
Feijão caupi	57,83	11.565,85	182,73	36.545,85	-67,07	-13.414,15
Braquiária	-577,62	-28.880,94	-577,62	-28.880,94	-577,62	-28.880,94
Sistema		428.052,37		623.274,24		232.830,49
Microrregião de Porangatu						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	3.276,00	1.179.360,00	3.591,00	1.292.760,00	2.961,00	1.065.960,00
Soja RR2	3.276,00	786.240,00	3.591,00	861.840,00	2.961,00	710.640,00
Milho + braquiária	2.600,00	156.000,00	2.730,00	163.800,00	2.470,00	148.200,00
Sistema		2.121.600,00		2.318.400,00		1.924.800,00

Continua...



**Tabela 22.** Continuação.

Cultura	Lucro Operacional					
	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	791,01	284.765,00	1.085,91	390.929,00	496,11	178.601,00
Soja RR2	764,68	183.524,05	1.059,58	254.300,05	469,78	112.748,05
Milho + braquiária	-275,63	-16.537,64	-157,63	-9.457,64	-393,63	-23.617,64
Braquiária solteira	-555,39	-33.323,12	-555,39	-33.323,12	-555,39	-33.323,12
Milheto	-523,61	-188.501,04	-523,61	-188.501,04	-523,61	-188.501,04
Sistema		229.927,24		413.947,24		45.907,24

Os especialistas relataram que os impactos positivos da soja na economia microrregional ainda estão em um estágio inicial e que um desenvolvimento socioeconômico regional robusto a partir do agronegócio dependerá da elevação da escala de produção da oleaginosa. Para a microrregião de Porangatu, os seguintes desafios foram destacados para a produção de grãos manter uma trajetória de expansão: (a) aumento da produtividade de soja e estabilidade de produção; (b) melhora no desempenho financeiro do milho produzido em segunda safra; (c) identificação de culturas de nicho que sejam remuneradoras.

A Tabela 23 traz estimativas de custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da produção de soja nas microrregiões de Aragarças e Porangatu. O custo com aquisição de insumos para a produção de soja na microrregião de Porangatu ficou em um nível próximo ao verificado nos dois agrupamentos anteriores (Tabelas 15 e 19), sendo inferior ao verificado na microrregião de Aragarças (Tabela 23).

Os custos com serviços, taxas e benfeitorias também foram significativos, sobretudo na microrregião de Porangatu. Sobre tal tipo de custo, tem-se o seguinte cenário:

- Microrregião de Aragarças: os principais dispêndios estão vinculados ao financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 158,15 ha<sup>-1</sup>);
- Microrregião de Porangatu: os principais dispêndios envolvem o arrendamento de área (R\$ 147,00 ha<sup>-1</sup>), recepção, secagem e limpeza dos grãos de soja (R\$ 118,44 ha<sup>-1</sup> a R\$ 143,64 ha<sup>-1</sup>) e financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 117,04 ha<sup>-1</sup>).

Os especialistas relataram que nas safras 2016/17 e 2017/18, a soja RR1 teve uma taxa de adoção pouco superior que a da soja Intacta RR2 PRO® na microrregião de Porangatu, enquanto na microrregião de Aragarças, a adoção das tecnologias foi similar, sendo que não houve apontamento de diferença de rendimento entre as mesmas. Conforme indica a Tabela 24, o custo com insumos na produção de soja para tecnologias ficaram bastante próximos.

O custo com insumos voltados para a adubação da cultura foi muito significativo e muito semelhante entre as duas microrregiões. Ao contrário, o dispêndio com insumos para o manejo fitossanitário foi superior na microrregião de Aragarças, notadamente os fungicidas (soja RR1 e Intacta RR2 PRO®) e inseticidas (soja RR1), o que levou a um maior custo (Tabela 24).

Em um período de 10 safras (2007/08 a 2016/17), cada uma das duas microrregiões analisadas teve uma quebra de produção mais severa, o que aconteceu justamente em safras recentes: (1) 2014/15 na microrregião de Aragarças e uma parte central de Goiás pertencente a MRS4; (2) 2015/16 na microrregião de Porangatu e em áreas mais ao sul do Tocantins, localizadas na MRS4.



**Tabela 23.** Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$ ha<sup>-1</sup>, nas microrregiões Aragarças e Porangatu, safra 2018/19.

Microrregião de Aragarças			
Soja Intacta RR2 PRO®			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.792,10	1.792,10	1.792,10
Operações mecanizadas	285,64	285,64	285,64
Serviços, taxas e benfeitorias	497,79	511,69	483,89
Custo operacional	2.575,52	2.589,42	2.561,62
Receita de vendas	3.520,00	3.840,00	3.200,00
Lucro operacional	944,48	1.250,58	638,38
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.802,04	1.802,04	1.802,04
Operações mecanizadas	285,64	285,64	285,64
Serviços, taxas e benfeitorias	498,10	512,00	484,20
Custo operacional	2.585,79	2.599,69	2.571,89
Receita de vendas	3.520,00	3.840,00	3.200,00
Lucro operacional	934,21	1.240,31	628,11
Microrregião de Porangatu			
Soja Intacta RR2 PRO®			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.568,16	1.568,16	1.568,16
Operações mecanizadas	252,12	252,12	252,12
Serviços, taxas e benfeitorias	691,04	711,14	670,94
Custo operacional	2.511,32	2.531,42	2.491,22
Receita de vendas	3.276,00	3.591,00	2.961,00
Lucro operacional	764,68	1.059,58	469,78
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.542,79	1.542,79	1.542,79
Operações mecanizadas	252,12	252,12	252,12
Serviços, taxas e benfeitorias	690,08	710,18	669,98
Custo operacional	2.484,99	2.505,09	2.464,89
Receita de vendas	3.276,00	3.591,00	2.961,00
Lucro operacional	791,01	1.085,91	496,11

**Tabela 24.** Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$ ha<sup>-1</sup> e em percentual, nas microrregiões do Aragarças e Porangatu, safra 2018/19.

Insumo (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Microrregião de Aragarças		Microrregião de Porangatu	
	Soja RR2	Soja RR1	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	669,21	669,21	664,92	664,92
Semente	476,70	309,00	371,50	231,75
Tratamento de semente	62,04	62,04	46,53	46,53
Herbicidas	178,86	178,86	197,25	197,25
Inseticidas	116,76	294,41	82,08	196,46
Fungicidas	271,53	271,53	181,53	181,53
Adjuvantes e óleos	17,00	17,00	24,35	24,35
Insumos	1.792,10	1.802,04	1.568,16	1.542,79
Insumo (%)	Microrregião de Aragarças		Microrregião de Porangatu	
	Soja RR2	Soja RR1	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	37,3	37,1	42,4	43,1
Semente	26,6	17,1	23,7	15,0
Tratamento de semente	3,5	3,4	3,0	3,0
Herbicidas	10,0	9,9	12,6	12,8
Inseticidas	6,5	16,3	5,2	12,7
Fungicidas	15,2	15,1	11,6	11,8
Adjuvantes e óleos	0,9	0,9	1,6	1,6

Nesse contexto, os especialistas têm a percepção de que bons resultados na safra 2018/19 devem ter como impacto a retomada da expansão da produção de grãos no agrupamento, que deverá ser comandada pela soja, que tem sido a principal cultura remuneradora do negócio agrícola. A referida expansão deve ocorrer nas mesorregiões Norte, Noroeste e Centro de Goiás, além de alcançar regiões mais ao sul do Tocantins.

### Sexto Agrupamento de Microrregiões

No sexto agrupamento foram coletadas informações que possibilitaram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões de Barreiras e Santa Maria da Vitória, BA. Em relação ao sistema de manejo do solo, foi considerado o SPD, embora grande parte dos produtores adote um sistema de semeadura direta, intercalada com uma escarificação a cada três anos.

Os especialistas relataram que os agricultores das referidas microrregiões geralmente possuem entre 500 ha e 10.000 ha, dispostos em uma ou mais propriedades. A maior parte dos produtores conta com áreas agrícolas entre 1.500 ha e 3.000 ha, com a soja ocupando a maior parte da área de primeira safra, ficando uma porção menor para o milho e algodão.

Uma diferença que ocorre entre as duas microrregiões é que a maior parte da área agrícola na microrregião de Barreiras é cultivada na segunda safra, enquanto na microrregião de Santa Maria da Vitória tem-se uma área substancial que fica em pousio. Dado o cenário descrito, decidiu-se analisar as seguintes áreas agrícolas e sistemas de produção<sup>12</sup> (Tabela 25):

- Microrregião de Barreiras: 2.500 ha, sendo 2.125 ha com soja e 375 ha com milho na primeira safra. Na segunda safra, são 1.500 ha de milheto, 250 ha de braquiária e 250 ha de sorgo,

<sup>12</sup> O algodão ocupa entre 10% e 20% das áreas produtivas no Extremo Oeste Baiano, de acordo com os especialistas. Contudo, não foi possível coletar as informações necessárias para a análise econômico-financeira da cultura.

ficando 500 ha em pousio. Sobre a posse da terra, tem-se 70% de área própria e 30% de arrendamento, o que corresponde, respectivamente, a 1.750 ha e 750 ha;

- Microrregião de Santa Maria da Vitória: 2.000 ha, sendo 1.600 ha com soja e 400 ha com milho na primeira safra. Na segunda safra, são apenas 200 ha de milho, ficando 1.800 ha em pousio. Referente à posse da terra, foi indicado 90% de área própria e 10% de arrendamento, o que significa, respectivamente, 1.800 ha e 200 ha. A Tabela 25 também contém as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

A maior parte da semeadura da soja no agrupamento se concentra em novembro, podendo ser antecipada para a segunda quinzena de outubro, dependendo da regularização do início do período chuvoso. Nesse sentido, os especialistas relataram que a janela de semeadura da segunda safra tende começar em março, o que representa um grande limitador para a introdução sustentável de culturas econômicas (Tabela 25). Nesse sentido, prevalecem as culturas voltadas para cobertura do solo na entressafra da soja e milho verão.

**Tabela 25.** Sistemas de produção analisados nas microrregiões de Barreiras e Santa Maria da Vitória.

Microrregião de Barreiras					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1	1.062,50	3.300	3.600	3.000
	Soja RR2	1.062,50	3.300	3.600	3.000
	Milho verão	375,00	6.600	6.900	6.300
2ª SAFRA	Sorgo	250,00	3.000	3.300	2.700
	Braquiária	250,00	-	-	-
	Milhoeto	1.500,00	-	-	-
Microrregião de Santa Maria da Vitória					
Divisão	Cultura	Área (ha)	Modal (kg ha <sup>-1</sup> )	Superior (kg ha <sup>-1</sup> )	Inferior (kg ha <sup>-1</sup> )
1ª SAFRA	Soja RR1	800,00	3.000	3.300	2.700
	Soja RR2	800,00	3.000	3.300	2.700
	Milho verão	400,00	8.100	8.400	7.800
2ª SAFRA	Milhoeto	200,00	-	-	-

As estimativas apresentadas na Tabela 26 indicam que a soja tem um lucro operacional significativamente superior ao do milho, razão que faz a cultura prevalecer na primeira safra. No que diz respeito à segunda safra, o sorgo se mostrou uma cultura de nicho interessante para a agricultura local, contribuindo para abater parte dos custos sistêmicos.

Além de remunerar os produtores, a soja tem papel vital no desenvolvimento socioeconômico do Extremo Oeste Baiano, uma das principais regiões produtoras da oleaginosa do Brasil. Os destaques são justamente as microrregiões de Barreiras e Santa Maria da Vitória, importantes regiões produtoras da cultura no Brasil.

Impulsionada pelo agronegócio da soja, a microrregião de Barreiras foi aquela que apresentou o maior crescimento econômico no estado da Bahia, no período 2010-2015. Utilizando o IGP-DI como fator de correção, tem-se que seu PIB cresceu 67%, alcançando mais de R\$ 13,3 bilhões em 2015, superando as microrregiões de: (a) Guanambi, que evoluiu 47%, com seu PIB atingindo R\$ 3,7 bilhões em 2015; (b) Santa Maria da Vitória, que cresceu 43%, com seu PIB alcançando pouco mais de R\$ 2,9 bilhões em 2015. Adicionalmente, a microrregião de Barreiras tem dois municípios entre aqueles com maior nível de desenvolvimento humano, entre 408 municípios da Bahia<sup>13</sup> (FIRJAN, 2018): Luís Eduardo Magalhães em primeiro (IFDM = 0,778) e Barreiras em nono (IFDM = 0,714).

<sup>13</sup> Em nove municípios da Bahia não houve dados suficientes para se estimar o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal - IFDM.

**Tabela 26.** Receita de vendas e lucro operacional dos sistemas de produção considerados nas microrregiões de Barreiras e Santa Maria da Vitória, safra 2018/19.

Microrregião de Barreiras						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	3.575,00	3.798.437,50	3.900,00	4.143.750,00	3.250,00	3.453.125,00
Soja RR2	3.575,00	3.798.437,50	3.900,00	4.143.750,00	3.250,00	3.453.125,00
Milho verão	3.190,00	1.196.250,00	3.335,00	1.250.625,00	3.045,00	1.141.875,00
Sorgo	1.300,00	325.000,00	1.430,00	357.500,00	1.170,00	292.500,00
Sistema		9.118.125,00		9.895.625,00		8.340.625,00
Lucro Operacional						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	991,14	1.053.091,17	1.308,64	1.390.434,92	673,64	715.747,42
Soja RR2	1.036,91	1.101.720,85	1.354,41	1.439.064,60	719,41	764.377,10
Milho verão	385,76	144.661,22	523,26	196.223,72	248,26	93.098,72
Sorgo	-52,33	-13.082,87	73,17	18.292,13	-177,83	-44.457,87
Braquiária	-623,97	-155.993,17	-623,97	-155.993,17	-623,97	-155.993,17
Milheto	-513,42	-770.134,02	-513,42	-770.134,02	-513,42	-770.134,02
Sistema		1.360.263,17		2.117.888,17		602.638,17
Microrregião de Santa Maria da Vitória						
Receita de vendas						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	3.250,00	2.600.000,00	3.575,00	2.860.000,00	2.925,00	2.340.000,00
Soja RR2	3.250,00	2.600.000,00	3.575,00	2.860.000,00	2.925,00	2.340.000,00
Milho verão	3.915,00	1.566.000,00	4.060,00	1.624.000,00	3.770,00	1.508.000,00
Sistema		6.766.000,00		7.344.000,00		6.188.000,00
Lucro Operacional						
Cultura	Produtividade modal		Produtividade superior		Produtividade inferior	
	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)	Unit. (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Total (R\$)
Soja RR1	645,67	516.533,27	963,17	770.533,27	328,17	262.533,27
Soja RR2	649,69	519.752,30	967,19	773.752,30	332,19	265.752,30
Milho verão	69,61	27.844,58	207,11	82.844,58	-67,89	-27.155,42
Milheto	-649,56	-129.911,45	-649,56	-129.911,45	-649,56	-129.911,45
Sistema		934.218,69		1.497.218,69		371.218,69

Contudo, a safra 2015/16 foi marcada por períodos de estiagem que reduziram significativamente a produção de soja e milho. Isso causou um forte impacto na economia de microrregiões agrícolas, como Barreiras e Santa Maria da Vitória, cujos PIBs recuaram substancialmente em 2016, alcançando R\$ 10,5 bilhões e R\$ 2,8 bilhões, respectivamente. Sobre tal quadro, os especialistas realçaram que o desenvolvimento de tecnologias e técnicas de manejo que permitam maior estabilidade de produção é uma demanda que impactará fortemente em economias regionais, não estando restrita somente à remuneração do agricultor.

Na microrregião de Santa Maria da Vitória, a produção de soja tem ocorrido no entorno de povoados, como é o caso de Rosário, distrito pertencente ao município de Correntina, BA (JGB, 2018). Este cenário cria um antagonismo bastante complexo: crescimento econômico significativo versus baixo desenvolvimento humano.

Os especialistas relataram que a significativa produção agrícola (sobretudo de soja, algodão e milho) e a existência de várias empresas do agronegócio atuando nestes povoados têm gerado uma elevada evolução no PIB de alguns municípios da microrregião de Santa Maria da Vitória. Ao cruzar este relato com os dados do IBGE (2018b), verifica-se que a agropecuária é justamente o setor que mais adiciona valor ao PIB microrregional, ficando a segunda posição com o setor de serviços. O município com maior valor e evolução no PIB foi Correntina, justamente o principal produtor de soja da microrregião, de tal forma que o relato dos painelistas estão alinhados com os dados do IBGE.

Os referidos povoados, entretanto, ficam distantes das sedes de seus municípios. Por exemplo, Rosário dista aproximadamente 200 km da sede de Correntina. Como descrito nos painéis, isto faz com que produtores e profissionais do agronegócio fixem residência em outras localidades, como o município de Posse, situado em Goiás, que está na divisa com a Bahia e com a microrregião de Santa Maria da Vitória, e que dista em torno de 30 km do distrito de Rosário.

Nesse contexto, os especialistas destacaram que a expansão da produção de grãos tem sido vital para o crescimento econômico de municípios da microrregião de Santa Maria da Vitória, mas seu impacto no desenvolvimento humano tem sido limitado por determinados fatores, como o fato de que grande parte dos agricultores e agentes do agronegócio se estabelece em outras regiões, como a microrregião do Vão do Paranã, onde está localizado o município de Posse. Como exemplo deste quadro, o IFDM (2018) de Correntina caiu de 0,567 para 0,508 (nível de desenvolvimento regular), entre 2010 e 2016, enquanto o de Posse cresceu de 0,537 para 0,634 (nível de desenvolvimento moderado). Além disso, a população residente de Correntina caiu de 32.784 para 32.081 habitantes entre 2008 e 2018, enquanto a de Posse cresceu de 30.812 para 36.375 (IBGE, 2018c).

A Tabela 27 traz estimativas de custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da produção de soja nas microrregiões de Barreiras e Santa Maria da Vitória. O custo com aquisição de insumos para a produção de soja foi substancial e ficou em um nível próximo ao verificado nos três agrupamentos anteriores (Tabelas 15, 19 e 23). Quando as microrregiões do sexto agrupamento são comparadas entre si, os custos com insumos foram um pouco maiores na microrregião de Barreiras.

Os custos com serviços, taxas e benfeitorias também foram significativos, sobretudo na microrregião de Santa Maria da Vitória. Sobre tal tipo de custo, tem-se o seguinte cenário:

- Microrregião de Barreiras: os principais dispêndios englobam o arrendamento de área (R\$ 97,50 ha<sup>-1</sup>), a mão de obra (R\$ 96,81 ha<sup>-1</sup>) e o financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 92,92 ha<sup>-1</sup>);
- Microrregião de Santa Maria da Vitória: os principais dispêndios englobam o arrendamento a mão de obra (148,38 ha<sup>-1</sup>), o financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 142,76 ha<sup>-1</sup>) e os gastos administrativos (86,96 ha<sup>-1</sup>).

Os especialistas informaram que nas safras 2016/17 e 2017/18, a soja Intacta RR2 PRO® teve adoção similar à soja RR1 nas duas microrregiões, sendo que a adoção da tecnologia Intacta PRO® tem avançado nos últimos anos. A Tabela 28 ratifica os relatos dos painéis, pois o custo de produção da oleaginosa sob a adoção das duas tecnologias ficou bastante próximo na microrregião de Santa Maria das Barreiras, sendo um pouco superior o custo da soja RR1 na microrregião de Barreiras.

Em ambas as microrregiões o principal custo com insumos para a produção da oleaginosa está relacionado ao manejo fitossanitário da cultura, de tal forma que podem ser observados dispêndios substanciais inseticidas, fungicidas e herbicidas (Tabela 28).

**Tabela 27.** Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$ ha<sup>-1</sup>, nas microrregiões Barreiras e Santa Maria da Vitória, safra 2018/19.

Microrregião de Barreiras			
Soja Intacta RR2 PRO®			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.766,61	1.766,61	1.766,61
Operações mecanizadas	235,24	235,24	235,24
Serviços, taxas e benfeitorias	536,23	543,73	528,73
Custo operacional	2.538,09	2.545,59	2.530,59
Receita de vendas	3.575,00	3.900,00	3.250,00
Lucro operacional	1.036,91	1.354,41	719,41
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.810,71	1.810,71	1.810,71
Operações mecanizadas	235,24	235,24	235,24
Serviços, taxas e benfeitorias	537,90	545,40	530,40
Custo operacional	2.583,86	2.591,36	2.576,36
Receita de vendas	3.575,00	3.900,00	3.250,00
Lucro operacional	991,14	1.308,64	673,64
Microrregião de Santa Maria da Vitória			
Soja Intacta RR2 PRO®			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.698,05	1.698,05	1.698,05
Operações mecanizadas	280,93	280,93	280,93
Serviços, taxas e benfeitorias	621,33	628,83	613,83
Custo operacional	2.600,31	2.607,81	2.592,81
Receita de vendas	3.250,00	3.575,00	2.925,00
Lucro operacional	649,69	967,19	332,19
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal	Produtividade superior	Produtividade inferior
Insumos	1.701,92	1.701,92	1.701,92
Operações mecanizadas	280,93	280,93	280,93
Serviços, taxas e benfeitorias	621,48	628,98	613,98
Custo operacional	2.604,33	2.611,83	2.596,83
Receita de vendas	3.250,00	3.575,00	2.925,00
Lucro operacional	645,67	963,17	328,17

**Tabela 28.** Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$ ha<sup>-1</sup>, nas microrregiões de Barreiras e Santa Maria da Vitória, safra 2018/19.

Insumo (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Microrregião de Barreiras		Microrregião de Santa Maria da Vitória	
	Soja RR2	Soja RR1	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	628,62	628,62	683,20	683,20
Semente	447,25	307,50	315,34	192,19
Tratamento de semente	52,05	52,05	32,53	32,53
Herbicidas	226,78	226,78	166,53	166,53
Inseticidas	138,68	322,53	133,86	260,89
Fungicidas	250,80	250,80	340,59	340,59
Adjuvantes e óleos	22,43	22,43	26,00	26,00
Insumos	1.766,61	1.810,71	1.698,05	1.701,92

Insumo (%)	Microrregião de Barreiras		Microrregião de Santa Maria da Vitória	
	Soja RR2	Soja RR1	Soja RR2	Soja RR1
Fertilizante, calcário e inoculante	35,6	34,7	40,2	40,1
Semente	25,3	17,0	18,6	11,3
Tratamento de semente	2,9	2,9	1,9	1,9
Herbicidas	12,8	12,5	9,8	9,8
Inseticidas	7,9	17,8	7,9	15,3
Fungicidas	14,2	13,9	20,1	20,0
Adjuvantes e óleos	1,3	1,2	1,5	1,5

As análises apontaram que a soja tem apresentado capacidade para remunerar o agricultor do agrupamento, aspecto que tem propiciado uma expansão quase contínua da produção de grãos nas últimas duas décadas, no Extremo Oeste Baiano, além da expansão recente na microrregião de Dianópolis (TO).

A partir desse contexto, a perspectiva do setor produtivo é que a expansão da soja no agrupamento se mantenha no médio prazo, sendo que: (a) o avanço na microrregião de Dianópolis, onde está em estágio mais inicial de expansão, deve ser moderado, sendo balizado por condições de mercado e eventos climáticos (e.g. distribuição de chuvas); (b) o crescimento no Extremo Oeste Baiano deve ser mais lento, uma vez que as áreas mais aptas para o cultivo da oleaginosa já estão sendo utilizadas para a sua produção, ou seja, restaram áreas marginais, que geralmente são muito arenosas e apresentam elevado nível de degradação do solo, além de menor distribuição de chuvas durante o ciclo da cultura.



## Referências

FIRJAN. Índice Firjan de desenvolvimento municipal (IDFM). 2018. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/ifdm/>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

HIRAKURI, M. H. **Avaliação econômica da produção de soja nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul na safra 2016/17**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 14 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 126).

IBGE. **Estimativas de população**. 2018c. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção agrícola municipal**. 2018a. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produto interno bruto a preços correntes, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes e valor adicionado bruto a preços correntes total e por atividade econômica, e respectivas participações**. 2018b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5938>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

JGB. Produção agrícola do Distrito de Rosário, em Correntina, se destaca no Oeste da Bahia. **Jornal Grande Bahia**, 25 abr. 2018. Manchete. Disponível em: <<http://www.jornalgrandebahia.com.br/2018/04/producao-agricola-do-distrito-de-rosario-em-correntina-se-destaca-no-oeste-da-bahia/>>. Acesso em 25 nov. 2018.

KUHNEN, O. L. **Finanças empresariais**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2008. 386 p.

TERRAS. In: **Agrianual 2017**. São Paulo: FNP, 2017. p. 41-73.



# **Demandas da Cadeia Produtiva da Soja na Macrorregião Sojícola 4**

Osmar Conte  
André Mateus Prando  
Marcelo Hiroshi Hirakuri  
Cesar de Castro  
Alvadi Antônio Balbinot Junior  
Leonardo José Motta Campos  
Maurício Conrado Meyer  
Divania de Lima  
Arnold Barbosa de Oliveira  
Luís Cesar Vieira Tavares  
Adilson de Oliveira Junior  
Henrique Debiasi  
Fernando Storniolo Adegas

No que tange à agricultura brasileira, tem sido comum a adoção de um processo incompleto de prospecção de demandas, incapaz de criar um entendimento adequado do perfil do cliente-usuário demandante de soluções tecnológicas, de capturar as reais necessidades de uma cadeia produtiva agrícola e de tecer um diagnóstico robusto sobre o contexto agrícola de uma determinada região. Isso é agravado pelo dinamismo das cadeias produtivas que compõem o agronegócio nacional.

Desse modo, torna-se impossível ter um mecanismo que alinhe a agenda programática de pesquisas às necessidades supracitadas e propicie o estabelecimento de estratégias que integrem os processos finalísticos de pesquisa e transferência de tecnologia.

Nesse contexto, este capítulo aborda a prospecção de demandas por ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) e transferência e tecnologia (TT), voltadas para as necessidades da cadeia produtiva da MRS4.

Estas demandas servem como norteador das ações de PD&I e TT, alinhando-as aos principais problemas enfrentados pelos agricultores e que configuram riscos à sustentabilidade da agricultura da MRS4. Enfatiza-se que a análise socioeconômica das microrregiões produtoras e a prospecção das demandas por políticas públicas e privadas será objeto de outro documento técnico.

## **Demandas da Cadeia Produtiva**

O painel com especialistas da cadeia produtiva da soja foi a ferramenta empregada para capturar as demandas do setor produtivo, as quais foram segmentadas em: (1) demandas “dentro da porteira”, ou seja, as demandas por ações de PD&I e TT; (2) demandas “fora da porteira”, ou seja, demandas por ações e políticas público-privadas.

Este documento contém a prospecção e análise das demandas “dentro da porteira”. Para alcançar este intuito, os painéis realizados contaram com presença de agentes do setor produtivo de uma microrregião ou de microrregiões vizinhas. Buscando criar um clima de reciprocidade, foi adotada uma abordagem em que se empregou um roteiro dinâmico de questões e discussões técnicas e conjunturais, de tal forma que os especialistas também colocassem questões sobre as demandas que estavam sendo observadas.

Nesse contexto, foi possível prospectar as demandas por meio de painéis que abrangeram 12 microrregiões produtoras de soja (Tabela 29). Nestes painéis, foram identificadas 14 demandas por ações de PD&I e TT (Tabela 30), as quais são tratadas nas subseções seguintes. Sobre os municípios e suas respectivas microrregiões, enfatiza-se que:

- Na microrregião de Aripuanã, o painel envolveu especialistas dos municípios de Brasnorte e Juína;
- Na microrregião de Canarana, o painel contou com especialistas do município homônimo e Querência.

**Tabela 29.** Municípios e microrregiões abrangidos nos painéis.

Painel	Municípios	Microrregião	UF
1	Correntina	Santa Maria da Vitória	BA
2	Brasnorte e Juína	Aripuanã	MT
3	Canarana e Querência	Canarana	MT
4	Porto Alegre do Norte	Norte Araguaia	MT
5	Matupá	Colíder	MT
6	Lucas do Rio Verde	Alto Teles Pires	MT
7	Tangará da Serra	Tangará da Serra	MT
8	Dianópolis	Dianópolis	TO
9	Porangatu	Porangatu	GO
10	Montes Claros de Goiás	Aragarças	GO
11	Ariquemes	Ariquemes	RO
12	Vilhena	Vilhena	RO

**Tabela 30.** Demandas dentro da porteira

Nº	Demandas	Citações	% do total
1	Práticas de manejo para aprimorar o Sistema Plantio Direto	9	75,0%
2	Ajuste da fertilidade do solo	7	58,3%
3	Desenvolvimento e posicionamento de cultivares de soja	6	50,0%
4	Diversificação de sistemas de produção	5	41,7%
5	Manejo de fitonematoides	5	41,7%
6	Tecnologias de aplicação	4	33,3%
7	Manejo de lagartas	4	33,3%
8	Manejo da mosca branca	4	33,3%
9	Manejo da ferrugem-asiática	3	25,0%
10	Manejo de percevejos	3	25,0%
11	Novas abordagens de Transferência de Tecnologia	3	25,0%
12	Manejo de plantas daninhas	2	16,7%
13	Manejo do complexo de doenças	2	16,7%
14	Ferramentas para gestão do negócio agrícola	1	8,3%

### Primeira Demanda: Práticas de Manejo para Aprimorar o Sistema Plantio Direto

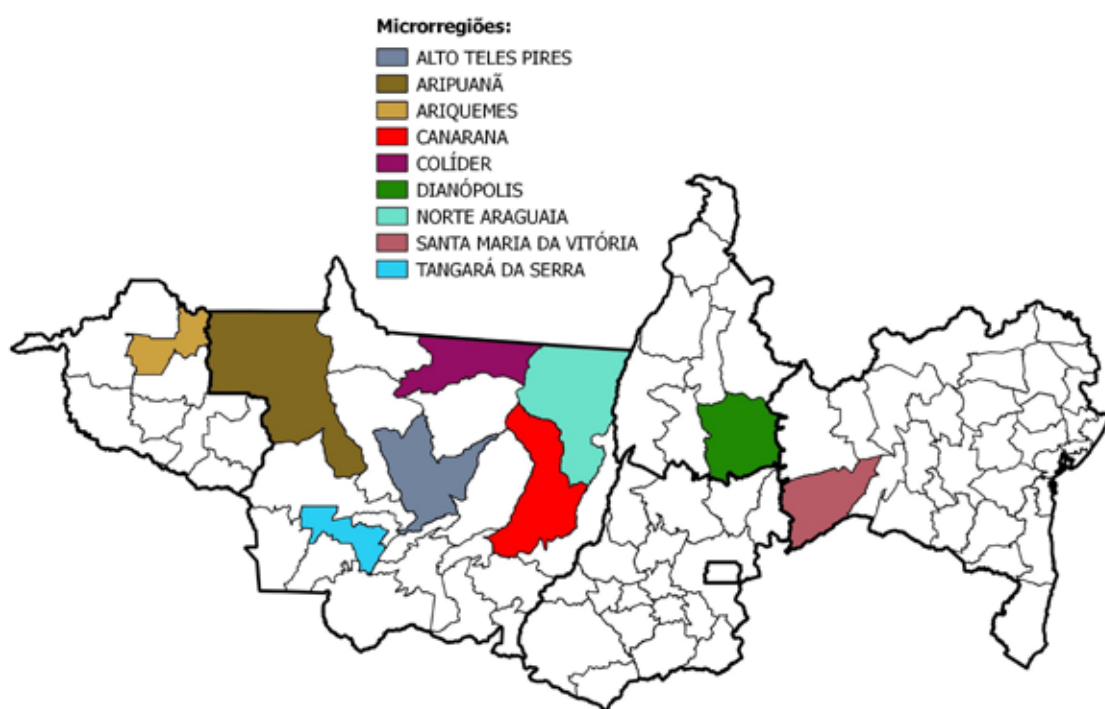
Como indicado no Capítulo 2, está ocorrendo uma forte expansão da soja na MRS4, com a cultura aumentando sua área em locais com condições edafoclimáticas bastante distintas: (a) entre si; (b) daquelas que ocorrem em outras regiões do País. Com isso, o sojicultor precisa se adaptar às condições edafoclimáticas locais, para que seu negócio agrícola se torne financeiramente viável. Nesse sentido, certas características observadas em algumas microrregiões têm se tornado um grande obstáculo ao estabelecimento de um manejo eficiente do solo e do sistema de produção, entre as quais:

- Algumas microrregiões têm um período chuvoso curto, que dificulta o estabelecimento de uma segunda safra, incluindo as culturas voltadas para a formação de palhada e estruturação do solo via crescimento de raízes e aumento de matéria orgânica;
- A entressafra é marcada por temperaturas elevadas e longos períodos de estiagem;
- Alguns solos apresentam aspectos físicos que dificultam a implantação e a continuidade do SPD.

Dado o cenário delineado, a principal demanda por ações de PD&I e TT da MRS4 consiste em práticas de manejo para aprimorar o Sistema Plantio Direto, a qual foi observada em nove dos 12 painéis. Mais do que isso, a mesma foi apontada em cinco dos seis agrupamentos de microrregiões definidos no Capítulo 2, caracterizando-se como uma demanda ampla, prospectada nos painéis que envolveram as microrregiões indicadas na Figura 17.

A soja ocupa as áreas de cultivo durante grande parte do período com oferta hídrica ou praticamente durante todo este período (especialmente em regiões da Bahia). Isto se torna um fator restrito para que se tenha toda a área de segunda safra coberta, tanto por culturas comerciais quanto por culturas que visam à cobertura de solo, uma das premissas básicas do Sistema Plantio Direto.

Nesse sentido, é válido o esforço para antecipar a implantação de culturas de cobertura, como o milho e as braquiárias, ainda na presença da soja no campo, por meio da distribuição de sementes por avião ou mesmo com distribuidores autopropelidos, no final do ciclo da cultura (técnica denominada sobressemeadura). Alavancar a produção de biomassa para cobertura de solo melhora o desempenho da soja ao garantir um ambiente mais favorável ao desenvolvimento das culturas, pela melhor dinâmica de água no solo, aumento da infiltração e diminuição das perdas por evaporação (Balbinot Junior et al., 2017). Além disso, solos com adequada qualidade física e biológica podem aumentar a eficiência de uso dos nutrientes, insumo que apresenta elevado custo de produção.



**Figura 17.** Microrregiões onde a primeira demanda, Práticas de Manejo para Aprimorar o Sistema Plantio Direto, foi observada.

Um ponto enfatizado pelos especialistas é que várias propriedades do agrupamento, sobretudo no Mato Grosso, têm alcançado resultados muito promissores quanto à conservação do solo pela adoção da integração lavoura-pecuária. Nesse caso, é realizada a semeadura de cultivares precoces de soja, no início do período chuvoso, com a instalação de milho consorciado com braquiária em segunda safra.

Na MRS4 predominam elevadas temperaturas, o que acelera a degradação da biomassa e a perda de matéria orgânica, principalmente em situações com preparo de solo. Além disso, nas áreas de expansão, a necessidade de correção de solo e regularização da superfície nos primeiros anos de cultivo remete a preparos superficiais principalmente com grades aradoras e niveladoras, levando à

perda da estrutura física, além de incorporar os resíduos vegetais ao solo, acelerando sua decomposição e aumentando as perdas de água por evaporação.

Nesse contexto, as adições constantes de biomassa podem reduzir as perdas de matéria orgânica do solo, o que é imprescindível para melhorias químicas, físicas e biológicas dos solos. Adicionalmente, práticas de manejo que buscam a consolidação do SPD e eliminação dos preparos eventuais de solo, complementadas por práticas de conservação de solos, como terraceamento, podem dar maior segurança e sucesso no cultivo da soja e de outras culturas que compõem os sistemas de produção.

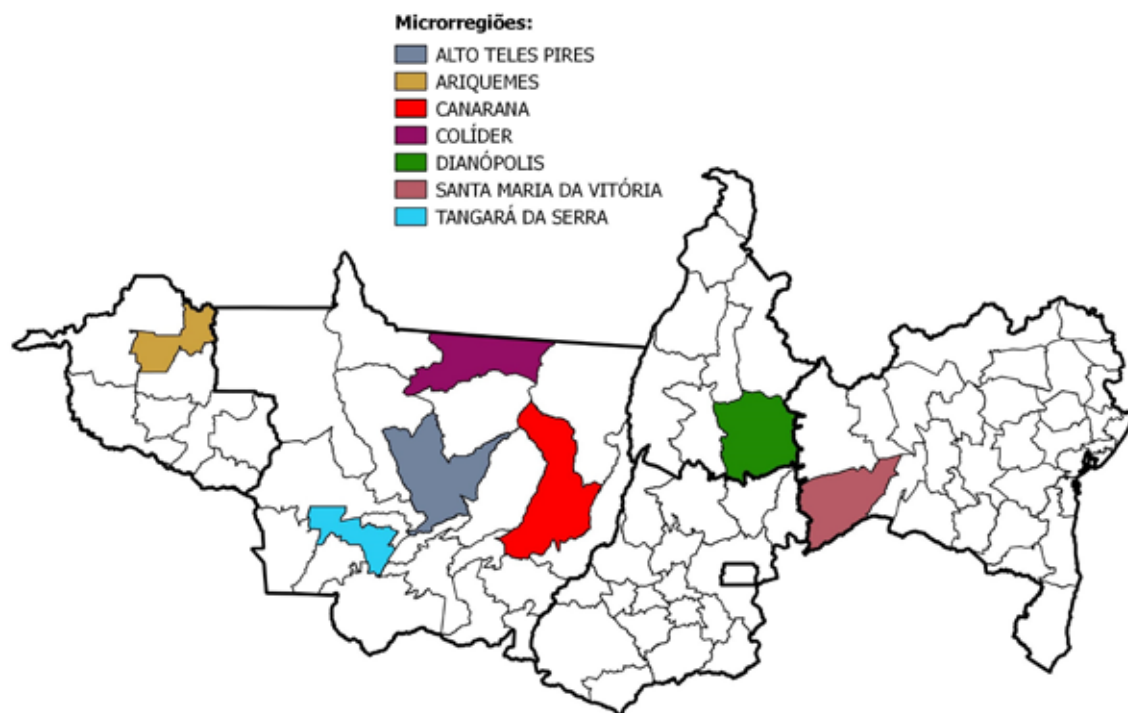
As soluções para a sustentabilidade da produção de soja na MRS4 para que se tenha um ambiente favorável à elevação da produtividade e remuneração do produtor, passam inevitavelmente por boas práticas de manejo do solo e melhorias do Sistema Plantio Direto, que garantam maior estabilidade produtiva. Contudo, a ampla área e distribuição da cultura na MRS4 fazem com que muitas regiões sojícolas fiquem descobertas, em relação a ações de PD&I e TT, que possam indicar ou estudar alternativas ou opções de manejo do solo e do sistema de produção, para transpor e/ou minimizar limitações inerentes aos ambientes. Nesse sentido, existem duas vertentes relacionadas às demandas voltadas às práticas de manejo para aprimorar o SPD:

- A execução de experimentação agrícola “in loco”, que tenha como resultado a indicação de práticas de manejo do solo e do sistema de produção que propiciem aumento da qualidade do solo, refletindo-se em aumento de produtividade e estabilidade;
- A realização de transferência de tecnologia, que leve aos agricultores da MRS4 técnicas já conhecidas de manejo do solo e do sistema de produção, que possam ser ajustadas à realidade local, gerando benefícios econômicos e ambientais.

### **Segunda Demanda: Ajuste da Fertilidade do Solo**

Grande parte da expansão da soja na MRS4 tem ocorrido em áreas com baixa fertilidade natural, sobretudo sobre pastagens em algum estágio de degradação. Ou seja, torna-se necessário a adoção de um manejo que recupere a capacidade produtiva do solo. Além disso, algumas áreas produtoras de soja apresentam algumas características a serem consideradas no manejo da adubação do sistema de produção, tais como os Plintossolos pétricos (Lumbreras et al., 2015) e os solos arenosos, que podem ser observados em regiões produtoras, principalmente em áreas de expansão. Inclusive, há casos extremos em que a produção da soja tem ocorrido em solos muito arenosos, com teor de argila abaixo de  $150 \text{ g kg}^{-1}$ , dificultado o manejo do solo e da fertilidade e aumentando os riscos de frustração de safra, em condições de menor precipitação pluviométrica.

Frente à baixa fertilidade natural de grande parte dos solos (Lumbreras et. al., 2015) e à ampla expansão agrícola na MRS4, os especialistas ressaltaram que os investimentos necessários em fertilizantes e corretivos de solo obedecem uma dinâmica própria, não só em função da textura do solo e regime hídrico de grandes áreas de produção da região. Uma vez que parte significativa da área se encontra em locais com baixo teor de argila, ressalta-se que a escolha de cultivares mais adaptadas às características edafoclimáticas, a definição de datas de semeadura mais oportunas e a formação de palhada podem aumentar a sustentabilidade da produção agrícola nestas áreas. A demanda por ações de PD&I e TT vinculadas ao ajuste no manejo da fertilidade do solo foi observada em sete dos 12 painéis e em cinco dos seis agrupamentos de microrregiões, se caracterizando como uma demanda de amplitude considerável. A Figura 18 traz as microrregiões em que ações de PD&I e TT voltadas para o ajuste da fertilidade do solo foram demandadas.



**Figura 18.** Microregiões onde a segunda demanda, Ajuste da Fertilidade do Solo, foi observada.

Solos arenosos, além de ter menor capacidade de troca de cátions (CTC), também apresentam reduzida capacidade de armazenamento de água, tornando-os mais suscetíveis a situações de déficit hídrico, ao mesmo tempo em que são mais sujeitos a perdas de nutrientes, por erosão ou lixiviação. Isto representa um grande desafio de pesquisa, não só em fertilidade de forma isolada, mas para o manejo do solo de forma geral, demandando que o SPD seja conduzido de forma plena, sendo imprescindível a qualidade física do solo e teores adequados de matéria orgânica do solo para se ter estabilidade de produção.

Um ponto discutido nos painéis foi que o manejo do sistema de produção adotado deverá vislumbrar elevada adição da biomassa ao solo, a fim de manter ou, preferencialmente, elevar o teor de matéria orgânica do solo, e assim assegurar o melhor aproveitamento dos fertilizantes utilizados, haja vista que a CTC dos solos nessas condições de baixo teor de argila ter grande contribuição da matéria orgânica. A formação do adequado perfil químico do solo passa necessariamente pelo uso de corretivos de solo no momento da abertura e formação de novas áreas. Esse é um ponto fundamental, pois ainda há várias dúvidas sobre como aumentar a fertilidade do solo até camadas mais profundas - abaixo de 50 cm - com o menor custo possível.

Em áreas novas, os preparos de solo podem propiciar a incorporação dos corretivos no perfil, concomitantemente à limpeza e nivelamento superficial do terreno. Outra questão levantada, é o uso de gesso, com objetivo de melhorar a distribuição das raízes no perfil e aumentar a capacidade de absorção de água. A partir desse momento, o ideal é que as áreas sejam conduzidas em Sistema Plantio Direto, com investimentos em formação de palhada, para assim poder contar com os benefícios plenos desse sistema. O uso de corretivos, a partir de então, passa a ser na superfície do solo, assim como de alguns nutrientes, a exemplo do potássio.

Os especialistas apontaram a necessidade de recomendações específicas de fertilizantes, com resultados gerados nas condições locais e assim poder contar com tabelas de recomendação calibradas naquele ambiente. Nesse contexto, a falta de pesquisas locais que busquem a elaboração de recomendações práticas constitui um importante limitante ao pleno desenvolvimento da sojicultura na MRS4.



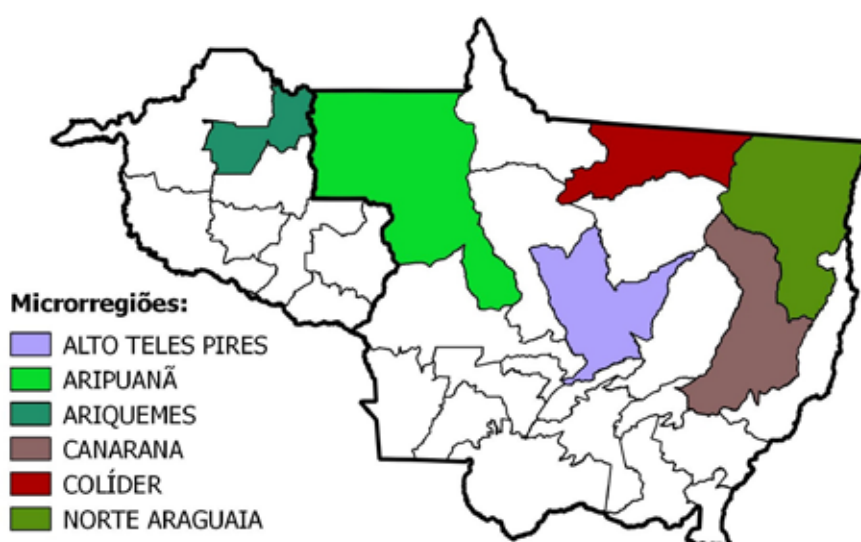
### Terceira Demanda: Desenvolvimento e Posicionamento de Cultivares de Soja

Embora as empresas obtentoras de cultivares de soja foquem diversos locais da MRS4 em seus programas de melhoramento genético, a extensa área da cultura (12,2 milhões de ha na safra 2016/17) e sua ampla distribuição na macrorregião fazem com que diversas regiões não sejam contempladas por uma rede contínua de testes de VCU e ensaios de posicionamento fitotécnico regionalizados. Tais tipos de rede são essenciais para identificar cultivares com elevado potencial produtivo e características desejáveis (por exemplo, estabilidade produtiva e rusticidade).

Nesse contexto, a terceira demanda por ações de PD&I e TT na MRS4 está relacionada ao desenvolvimento e posicionamento das cultivares de soja. A mesma surgiu em seis dos 12 painéis realizados e em quatro dos seis agrupamentos de microrregiões, mostrando ser um desafio de amplitude considerável. A demanda foi observada nos painéis realizados nas microrregiões destacadas na Figura 19.

A escolha de cultivares mais adaptadas, manejo adequado do sistema de produção e uma boa distribuição de água durante o ciclo podem propiciar o alcance de altas produtividades, o que tem ocorrido em alguns locais, de acordo com os relatos dos especialistas.

Um primeiro ponto é que, por se tratar de regiões relativamente novas na sojicultura, existem demandas específicas que nem sempre são plenamente atendidas pelas cultivares de soja disponíveis nas microrregiões. Especificamente, três características dominaram tal demanda: estabilidade produtiva, resistência a pragas e doenças e ciclo. Sobre o último fator, ressalta-se que os sojicultores têm demandado a geração de cultivares um pouco mais precoces, comparadas àquelas atualmente disponíveis. Isto propiciaria ampliar as oportunidades de cultivos em segunda safra melhorando o manejo do sistema produtivo. Para isso, algumas regiões demandaram também a flexibilização da janela de semeadura. Outras características demandadas, em menor escala, foram a resistência a fitonematoides (galhas, cisto e *Pratylenchus brachyurus*) e maior tolerância a estresse hídrico.



**Figura 19.** Microrregiões onde a terceira demanda, Desenvolvimento e Posicionamento de Cultivares de Soja, foi observada.

Por ser uma área com grande expansão no cultivo de soja, outra demanda verificada é a geração de cultivares mais adaptadas para áreas em fase de abertura, em que a fertilidade do solo ainda não está corrigida. Além disso, algumas regiões, sobretudo no estado de Rondônia, apresentam baixa altitude, o que traz o desafio de se desenvolver cultivares com capacidade de alcançar bons rendimentos nesta condição edafoclimática.

Outra demanda essencial é o posicionamento fitotécnico das cultivares de soja, que gera a necessidade de recomendações mais precisas quanto à época de semeadura, população de plantas e adaptações regionais em relação a solos e altitude. Nesse sentido, os especialistas observaram que faltam recomendações provenientes de órgãos públicos de pesquisa, tanto para indicação de cultivares quanto para posicionamento fitotécnico.

As empresas obtentoras de cultivares de soja, tanto do setor privado quanto públicas, como a Embrapa, estão aumentando o seu foco para essas regiões de expansão da sojicultura. Todavia, muitas vezes, os ativos comerciais e suas respectivas recomendações quanto ao posicionamento fitotécnico levam um tempo até chegarem aos produtores. Assim, os especialistas creem que a aproximação entre as cadeias produtivas locais e empresas obtentoras, assim como a maior presença destas nas microrregiões sojícolas, poderia agilizar o atendimento às demandas por cultivares e posicionamento fitotécnico. No caso específico da Embrapa, tem sido demandada uma relação direta com agentes locais, tais como produtores, sindicatos rurais e produtores de sementes que atendem à MRS4. Devem ser destacados alguns fatos ocorridos durante os painéis:

- Alguns sojicultores e consultores participantes não mencionaram qualquer cultivar de soja da Embrapa adaptada para sua região de atuação;
- Vários produtores e agentes da cadeia produtiva da soja demandaram a realização de avaliação de cultivares em suas regiões. Referente à Embrapa, os mesmos não sabem qual é o canal de comunicação mais adequado e a quem se dirigir para a solicitação de sementes de cultivares para tais testes;
- Em relação à aquisição de sementes de cultivares da Embrapa, visando à produção de grãos, grande parte dos painelistas não conseguiu identificar quais empresas (revendas, sementeiros e fundações) são fornecedoras de sementes de cultivares da Empresa ou que possam facilitar sua aquisição.

#### **Quarta Demanda: Diversificação de Sistemas de Produção**

Diversas microrregiões da MRS4 possuem uma área substancial de soja, com a cultura assumindo o status de principal cultivo remunerador dos sistemas de produção agrícola (vide Capítulo 3). A partir do momento em que o agricultor alcança um bom domínio da produção de soja e obtém uma sequência de safras com boas produtividades, ele consegue direcionar parte do foco para outras culturas do sistema produtivo. Como destacado em Debiasi et al. (2015) a diversificação dos sistemas de produção é um aspecto muito importante na sustentabilidade da produção de soja, tanto no âmbito ambiental quanto econômico.

Nesse contexto, a quarta demanda por ações de PD&I e TT da MRS4 aborda aspectos ou opções para diversificação do negócio agrícola, observada em cinco dos 13 painéis realizados. Esta demanda foi prospectada em três dos seis agrupamentos de microrregiões, como pode ser visualizado na Figura 20.

Em grande parte dos estados de Goiás, Mato Grosso e Rondônia, a oferta hídrica se estende ao outono, criando uma condição favorável para a implantação de uma segunda safra, em regime de sucessão, principalmente à soja. Tem sido neste cenário que ocorre a expansão do cultivo de milho safrinha em algumas microrregiões da MRS4. De forma oposta, em outros locais, especialmente na Bahia, a menor ocorrência de chuvas no outono ou sua má distribuição tem inviabilizado o cultivo de milho safrinha.



**Figura 20.** Microrregiões onde a quarta demanda, Diversificação de Sistemas de Produção, foi observada.

Em relação ao milho safrinha, pelos motivos citados, as produtividades na MRS4 foram superiores às aquelas relatadas na MRS5, sendo os menores rendimentos verificados em Rondônia e Noroeste de Goiás. Nestes locais onde foram relatadas menores produtividades, o setor produtivo tem demandado soluções voltadas para o aumento de rendimento do milho safrinha, considerando um equilíbrio na relação entre receita de vendas e custo operacional, de tal modo que se tenha um aumento no lucro operacional gerado pela cultura.

Dois cultivos promissores que aparecem na segunda safra de algumas regiões são o sorgo e o feijão caupi, que se adaptam melhor do que o milho ao ambiente de restrição hídrica, aspecto que permite estender o período de semeadura dessas culturas, conferindo-lhes uma maior janela de cultivo em relação ao milho. No entanto, a adoção dessas espécies no sistema de produção ainda é restrita, pois o milho é a principal cultura de segunda safra, em virtude da sua maior demanda de mercado. Neste contexto, primeiramente, os agricultores semeiam o milho, sendo o sorgo e o feijão caupi semeados em uma curta janela, após o fechamento do período mais favorável para a semeadura do milho.

Dito de outra forma, embora sorgo e feijão caupi tenham vantagem sobre o milho em relação à janela de semeadura, na prática, estas culturas têm sido semeadas em um curto período de tempo. Além disso, em outros locais onde as referidas culturas são cultivadas e não se tem a presença do milho safrinha, a janela de semeadura de segunda safra é bastante curta, aspecto que limita a área de cultivo, o que acontece, por exemplo, no Extremo Oeste Baiano com o sorgo.

Nesse contexto, uma demanda adicional diz respeito à potencialização do desempenho destes tipos de cultivos ou à identificação e viabilização de novas culturas de nicho. Em outros termos, os agricultores demandam cultivos remuneradores a serem adotados em parte do espaço produtivo, na segunda safra, com o intuito de aumentar a renda e diluir riscos. Ressalta-se que tal demanda envolve tanto a identificação de culturas potenciais quanto o manejo destas, o que caracteriza um desafio de pesquisa de difícil alcance, em virtude da estreita janela de semeadura.

Um aspecto relevante na expansão da soja é que a cultura tem ocupado principalmente pastagens degradadas, áreas abandonadas ou subutilizadas ou áreas anteriormente destinadas a outros cultivos. Ou seja, a oleaginosa não tem sido vetor de desmatamentos, o que tem sido ratificado por ini-

ciativas como a Moratória da Soja (Abiove, 2018). Além disso, a implantação de lavouras em áreas degradadas tem propiciado a recuperação da capacidade produtiva dos solos e aumento e renda.

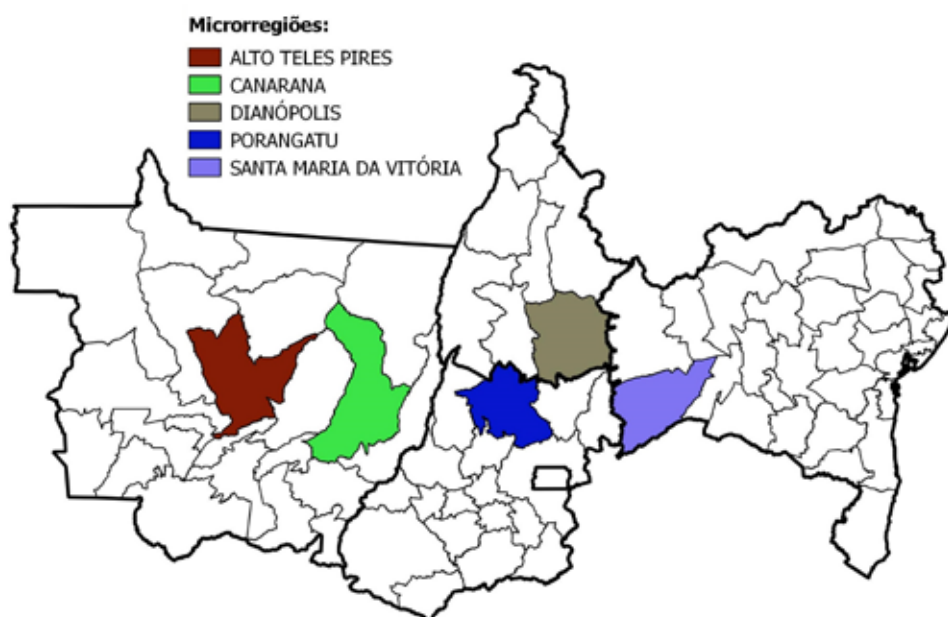
Nesse contexto, uma alternativa observada nos painéis é a adoção da integração lavoura-pecuária, com pastejo de animais durante alguns meses do ano, em áreas de lavoura que tem como cultivo principal a soja. Para isso, devem ser implantadas espécies forrageiras na sequência da soja, enquanto ainda houver disponibilidade hídrica, a fim de formar a cobertura de solo, que ofertará pasto e também servirá de palhada para sustentação do SPD. Essa forma de sistema integrado de produção também poderá ser estruturada com o cultivo de uma forrageira em consórcio com o milho segunda safra. Nesse caso, o período de pastejo e também a produção de forragem será menor.

Em áreas com baixos teores de argila, o cultivo de soja pode ser intercalado com dois ou mais anos de pastagem, geralmente formada por espécies de braquiária, as quais, se bem manejadas, podem contribuir para recuperar a qualidade física e biológica do solo. Adicionalmente, o cultivo da soja melhora a fertilidade química e incorpora nitrogênio no solo. Nesse sentido, há efeitos sinérgicos entre produção de grãos e pecuária. Atualmente, esse é o principal sistema de produção que a pesquisa identificou para viabilizar o cultivo de soja em ambientes arenosos e com altas temperaturas. Particularmente sobre essa temática, há vasto campo para ações de PD&I e TT na MRS4.

Enfatiza-se que a formatação de sistemas integrados de produção não é uma recomendação generalista, pois tem demandas específicas, como a disponibilidade de animais, que somente será encontrada em fazendas que também tem propósito pecuário, ou como opção, contratos de parceria. Além disso, é um sistema que necessita vários ajustes estruturais nas fazendas, tanto por parte dos agricultores quanto dos pecuaristas, o que gera a demanda por ações de PD&I e TT nessa temática.

#### Quinta Demanda: Manejo de Fitonematoides

A quinta demanda por ações de PD&I e TT da MRS4 está voltada para soluções relacionadas ao manejo de fitonematoides, a qual foi observada em cinco de 13 painéis realizados. A mesma foi verificada em quatro dos seis agrupamentos, surgindo nos painéis feitos nas microrregiões descritas na Figura 21.



**Figura 21.** Microrregiões onde a quinta demanda, Manejo de Fitonematoides, foi observada.

Os nematoides mais prejudiciais à soja no Brasil têm sido os formadores de galhas (*Meloidogyne spp.*), o de cisto (*Heterodera glycines*), o das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) e o reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) (Dias et al., 2010). Em relação à MRS4, os especialistas relataram que, nas áreas mais arenosas, a presença do nematoide das lesões radiculares costuma ocasionar perdas significativas. Na microrregião de Porangatu e parte sul do Tocantins foram relatados problemas com o nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) em solos arenosos, mesmo em áreas de primeiro ano de cultivo de soja, além de dificuldades no mapeamento e identificação correta das espécies de fitonematoides. Em algumas áreas produtoras situadas no Extremo Oeste da Bahia e mais ao sul do Tocantins também foram constatadas perdas ocasionadas por nematoides de cisto. Nas demais regiões sojícolas, tanto os nematoides de cisto quanto os nematoides de galhas (*Meloidogyne incognita*) ainda são pouco expressivos ou foram pouco observados. Contudo, existe a perspectiva que o uso continuado da monocultura da soja e o trânsito comum de maquinários podem ter como impacto o aumento da incidência de nematoides na MRS4.

Outro nematoide que representa grande potencial de danos não só à cultura da soja, mas também ao algodão e feijão caupi, é o nematoide das hastes verdes da soja, *Aphelenchoides besseyi* (Meyer et al., 2017; Favoreto et al., 2018a; Favoreto et al., 2018b). Considerando-se a MRS4, a incidência e nível de danos desse nematoide é maior nos estados do Tocantins e Mato Grosso, requerendo a adoção de medidas culturais específicas para seu manejo.

O manejo integrado de nematoides é fundamental para restringir o avanço desse problema. Com isso, o desenvolvimento de cultivares resistentes, a adoção de rotação e sucessão com culturas não hospedeiras ou más hospedeiras dos nematoides, a orientação sobre amostragem de solo para análise nematológica e os cuidados para evitar a disseminação com o maquinário devem ser trabalhados na MRS4, por meio de ações de PD&I e TT nas regiões produtoras. Em muitas regiões, a adoção do controle químico e biológico tem crescido significativamente, entretanto, a utilização isolada dessas medidas de controle deixa dúvidas sobre a efetividade e viabilidade econômica no manejo desses parasitas.

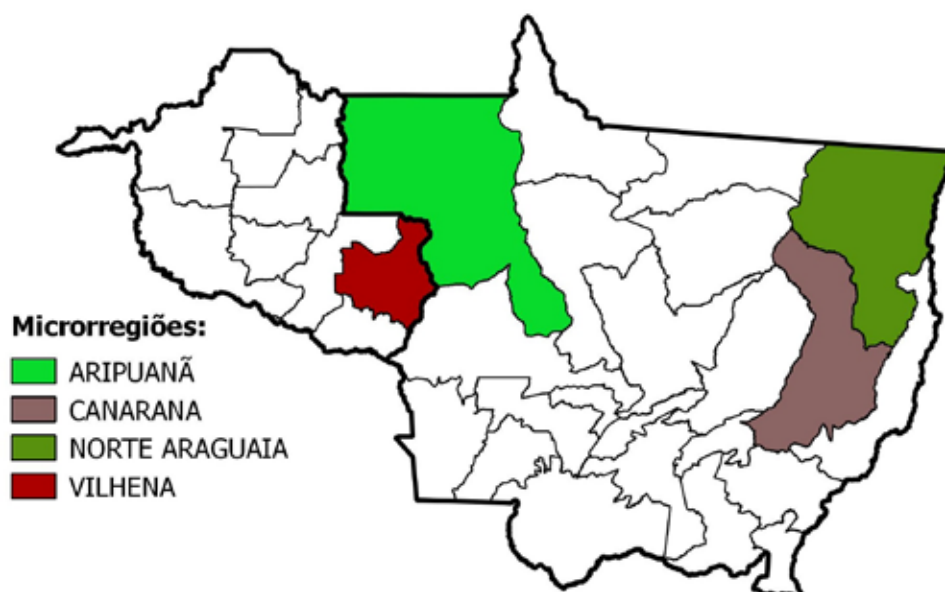
### **Sexta Demanda: Tecnologias de Aplicação de Agroquímicos**

A sexta demanda por ações de PD&I e TT da MRS4 está voltada para soluções relacionadas à tecnologia de aplicação de agroquímicos, a qual foi observada em quatro de 13 painéis realizados. A demanda foi verificada em três dos seis agrupamentos, conforme indicado na Figura 22.

Uma eficiente tecnologia de aplicação pode ser definida pelo emprego de todos os conhecimentos científicos que proporcionem a correta alocação do produto ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica e com mínimo de contaminação de outras áreas e do aplicador. Em cada safra são realizados de 5 a 6 aplicações, em média. O sucesso da aplicação de um agroquímico é obtido através da razão da dose técnica requerida para o controle pela dose real empregada, portanto, quanto menor for o intervalo destas doses, isto é, quanto mais próxima for a dose utilizada para controle em relação à realmente necessária, maior será a eficiência da aplicação. Para que maior eficiência seja obtida, alguns pontos devem ser levados em consideração, como os relacionados ao aplicador, ao alvo, ao produto, à dose, à cobertura de gotas, à complexidade do equipamento utilizado e aos fatores de interferência, especialmente os climáticos.

Quanto mais difícil for o alvo a ser atingido, mais será necessário adequar a tecnologia de aplicação. Como exemplo de alvo difícil de ser atingido, os painelistas destacaram a falsa-medideira, devido à localização das lagartas na parte média das plantas. Entre os principais problemas relatados pelos produtores estão: os equipamentos utilizados, a regulagem e a qualidade de aplicação.





**Figura 22.** Microrregiões onde a sexta demanda, Tecnologias de Aplicação de Agroquímicos, foi observada.

De maneira geral, a região apresenta bom suporte de revenda de máquinas e equipamentos, apesar disso a tecnologia de aplicação é um tema que deve ser mais trabalhado pela assistência técnica, para que as informações cheguem até os produtores.

Todo o processo de aplicação de agroquímicos, para ser efetivo, deve ocorrer dentro de um planejamento de acordo com as condições de cada produtor. Independentemente do tamanho da propriedade e do pulverizador utilizado, a tecnologia de aplicação deve evoluir no sentido de promover a maximização da eficiência dessas operações no dia-a-dia do produtor, com resultados físicos e biológicos satisfatórios, máximo rendimento econômico, e sem causar problemas ao homem e ao meio ambiente.

Considerando o quadro descrito, o setor produtivo tem demandado ações de pesquisa que propiciem uma melhor adequação da tecnologia de aplicação e ações de TT que permitam um maior aporte de conhecimentos pelo agricultor.

### Sétima Demanda: Manejo de Lagartas

O manejo de lagartas tem preocupado os sojicultores de diferentes regiões do Brasil. Na MRS4, a preocupação principal tem sido com a lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) que se torna mais frequente nas lavouras à medida que o ciclo da soja avança. Dependendo das condições climáticas e de sua presença anterior na área, outra praga que demanda atenção é a lagarta-das-vagens (*Spodoptera spp*), que além de se alimentar de vagens, pode provocar desfolha e ataques na fase inicial, prejudicando o estabelecimento e o desenvolvimento da cultura.

Os especialistas apontaram que geralmente as aplicações são calendarizadas pelo estágio fisiológico da cultura e residual do produto, sem, muitas vezes, considerar a presença de pragas na lavoura. Nessa circunstância, a falta do MIP tem potencializado o problema e, conseqüentemente, gerado aumentos substanciais no custo operacional. Assim, as soluções voltadas para o controle de lagartas surgem como a sétima demanda de pesquisa e ações de PD&I e TT da MRS4, que foi observada em quatro dos 13 painéis realizados, como aconteceu com a demanda anterior, além de ser identificada em três dos seis agrupamentos, como destacado na Figura 23.



**Figura 23.** Microrregiões onde a sétima demanda, Manejo de Lagartas, foi observada.

Em parte da área agrícola, ainda na etapa de preparo para a produção de soja, pode ocorrer o uso de inseticidas, com a preferência por carbamatos, piretroides ou organofosforados, que são pouco seletivos aos inimigos naturais das pragas da soja. Nesse sentido, a aplicação destes produtos, além de aumentar o custo de produção, pode reduzir o controle biológico das pragas que ocorrem durante o ciclo de desenvolvimento da soja.

Na primeira aplicação de inseticidas, após a emergência da cultura, tem ocorrido uma preferência por produtos fisiológicos, embora também tenha sido relatado o uso de carbamatos, diamidas e piretroides. Nas duas aplicações seguintes, foram observadas combinações de inseticidas fisiológicos com produtos menos seletivos, especialmente as diamidas, o que contribui para reduzir a sobrevivência de insetos benéficos no sistema. Nos casos em que ocorre uma quarta aplicação para controle de lagartas na soja RR1, foi muito relatado o uso de diamidas e inseticidas análogos de pirazol.

O custo elevado com a aquisição de inseticidas utilizados na soja RR1 tem impulsionado a adoção da soja Intacta RR2 PRO® em algumas microrregiões, como Ariquemes, Aripuanã, Alto Teles Pires, Colíder, Tangará da Serra, Aragarças, Porangatu, Barreiras e Santa Maria da Vitória. Entre os benefícios desta tecnologia está o controle e supressão das principais lagartas da soja. Porém, enfatiza-se que o monitoramento juntamente com o manejo integrado de pragas na cultura continua sendo fundamental para acompanhar a ocorrência de:

- Lagartas controladas pela soja Intacta RR2 PRO®: como indicado nos painéis, nos locais em que a tecnologia apresenta maior adoção e melhor desempenho financeiro, um manejo racional de pragas pode incorrer na diminuição do custo operacional da soja RR1, tornando a tecnologia tão ou mais remuneradora que a soja Intacta RR2 PRO®. Isto permitiria ter um maior número de cultivares potenciais em um determinado local, aumentando a possibilidade de se encontrar cultivares com maior estabilidade de produção;
- Lagartas não controladas pela soja Intacta RR2 PRO®: os especialistas relataram uma baixa ocorrência de pragas não controladas pela tecnologia, como a lagarta-das-vagens (*Spodoptera spp.*). Contudo, a adoção de um controle não baseado nos princípios do MIP tem gerado grande preocupação em relação ao aumento das infestações de lagartas resistentes à tecnologia, como a supracitada;



- O surgimento de lagartas resistentes: em algumas microrregiões, especialmente aquelas em que a soja Intacta RR2 PRO<sup>®</sup> propiciou a diminuição dos custos operacionais, os agricultores mostraram a preocupação com o possível surgimento de lagartas resistentes à toxina produzida pela soja Intacta RR2 PRO<sup>®</sup>, demandando práticas que possam contribuir para aumentar a longevidade da tecnologia. Nesse ponto, ressalta-se que uma importante ferramenta para evitar a seleção de insetos resistentes à soja Intacta RR2 PRO<sup>®</sup> é a adoção da área de refúgio, que deve ocupar, no mínimo 20% da área total, estruturada de forma a ter a distância máxima de 800 metros de uma área com a tecnologia Intacta RR2 PRO<sup>®</sup>.

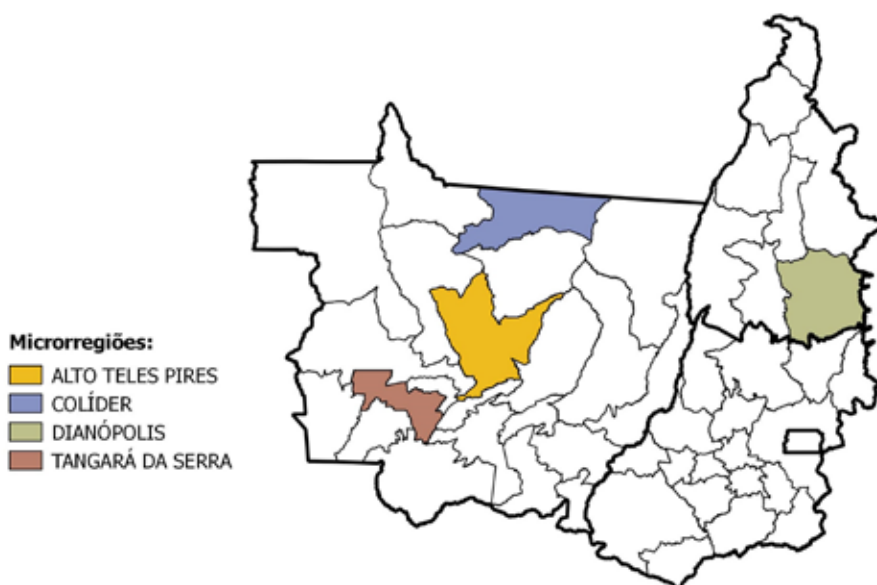
Dado o quadro descrito, houve a demanda por ações de PD&I e TT que promovam um manejo eficiente e racional de insetos-praga, além de pesquisas com o posicionamento de agroquímicos e ensaios de eficiência agrônômica de produtos químicos e biológicos, assim como o monitoramento da resistência de insetos aos inseticidas. A percepção dos especialistas é que o posicionamento de agroquímicos será essencial para diminuir o custo com aquisição de inseticidas e aumentar a remuneração do agricultor.

De forma resumida, o foco da demanda é que a pesquisa propicie soluções para um controle eficiente de lagartas, de tal modo que se minimize as perdas de rendimento por infestações e os custos com aquisição de inseticidas. Para tanto, são demandados o posicionamento de produtos químicos, a melhoria da eficiência de produtos biológicos e indicações para o manejo da soja Intacta RR2 PRO<sup>®</sup>.

#### Oitava Demanda: Manejo da Mosca Branca

Na MRS4, a oitava demanda por ações de PD&I e TT diz respeito às pesquisas direcionadas ao controle de mosca-branca, sendo relatada em quatro dos 12 painéis realizados. A demanda ocorreu em três dos seis agrupamentos, cujos painéis abrangeram as microrregiões incluídas na Figura 24.

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*), embora chamada de mosca, pertence à ordem Hemiptera, fazendo parte do grupo de insetos sugadores. Esse inseto pode transmitir doenças como o vírus da necrose da haste e, como dano secundário, causar a formação de fumagina, que é uma camada escura que recobre a folha e é formada pela colonização de fungo nos excrementos do inseto.



**Figura 24.** Microrregiões onde a oitava demanda, Manejo da Mosca Branca, foi observada.

A mosca-branca se concentra na fase final do ciclo da soja e geralmente ocorre com maior intensidade em regiões onde se tem “ponte verde”, ou seja, cultivo com plantas hospedeiras o ano todo. Outro aspecto discutido nos painéis foi a observação dos agricultores de que algumas cultivares são menos suscetíveis ao ataque do inseto. Além destas constatações, ressalta-se que o monitoramento é uma ferramenta vital para detecção da mosca-branca e tomada de decisão de controle.

Dentre as estratégias indicadas para reduzir a incidência do inseto, tem-se a rotação da soja com espécies não hospedeiras e o escalonamento de semeadura da soja, a fim de evitar períodos críticos, favoráveis à infestação da lavoura. No caso específico da MRS4, como descrito no Capítulo 2, os inseticidas de contato dos grupos químicos éter piridiloxipropílico e análogo de pirazol têm sido muito utilizados no manejo da mosca-branca e apresentado alto custo de aquisição.

Dado o contexto indicado, foram demandados estudos e resultados de pesquisa sobre: (1) eficiência de produtos químicos no controle da mosca-branca; (2) estratégias de manejo para reduzir o nível de infestação do inseto; (3) a relação entre cultivares de soja e incidência da mosca branca.

### Nona Demanda: Manejo da Ferrugem-Asiática

Na MRS4, a nona demanda por ações de PD&I e TT diz respeito às pesquisas direcionadas ao manejo de ferrugem, sendo relatada em três dos 12 painéis realizados. A demanda ocorreu em três dos seis agrupamentos, cujos painéis abrangeram as microrregiões inclusas na Figura 25.

A ferrugem-asiática da soja causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* é a doença mais severa que incide na cultura, sendo que na MRS4 são realizadas duas a três pulverizações para controle desta doença. Apesar desta importância, as primeiras pulverizações focam outras doenças como a mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) e a mela (*Rhizoctonia solani* AG1), e com o avançar do ciclo da soja o foco passa a ser em ferrugem-asiática e o complexo de doenças de final de ciclo.



**Figura 25.** Microrregiões onde a nona demanda, Manejo da Ferrugem-Asiática, foi observada.

As principais estratégias de manejo consistem em: eliminar as plantas de soja voluntárias durante o vazio sanitário, realizar a semeadura da soja seguindo a calendarização nos estados que possuem essa normativa; semear cultivares de soja precoce, concentrando a semeadura no início da época indicada para cada região, com o objetivo de escapar do período de maior risco para a ocorrência da doença; utilizar cultivares com genes de tolerância, quando disponíveis para a região; semear a soja com densidade de plantas que permita rápido secamento das folhas e adequada penetração

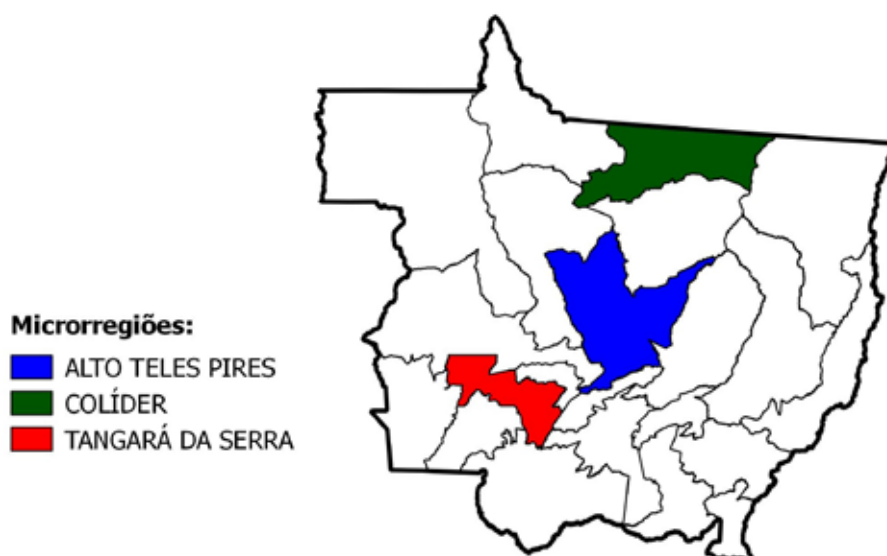
do(s) fungicida(s) no dossel; controlar a doença com aplicações de fungicidas no início dos sintomas quando ocorrerem no estágio vegetativo ou, preventivamente a partir do estágio reprodutivo, lembrando que o controle preventivo deve levar em conta os fatores necessários à ocorrência da ferrugem (presença do fungo na região, idade da planta e condição climática favorável), a logística de aplicação (disponibilidade de equipamentos e tamanho da propriedade), a presença de outras doenças e o custo do controle (Godoy, 2017).

Dado o contexto indicado, foram demandados estudos e resultados de pesquisa sobre: (1) posicionamento de fungicidas durante o ciclo da soja visando a alta eficiência de controle, com menor custo possível; (2) disponibilização de cultivares com resistência à doença.

#### Décima Demanda: Manejo de Percevejos

Esta demanda por ações de PD&I e TT diz respeito às pesquisas direcionadas ao manejo de percevejos, sendo relatada em três dos 12 painéis realizados. A demanda ocorreu em dois dos seis agrupamentos, cujos painéis abrangeram as microrregiões inclusas na Figura 26.

Os percevejos causam sérios danos às plantas, grãos e sementes. Embora estejam presentes desde a fase inicial da cultura, são realmente prejudiciais a partir do início do desenvolvimento das vagens (Corrêa-Ferreira, 2005). Os percevejos são insetos sugadores e seus danos na soja ocorrem quando se alimentam diretamente do grão. Pouco perceptíveis, seus danos são percebidos somente no momento da colheita e/ou classificação dos grãos, ou quando a lavoura é destinada a produção de sementes.



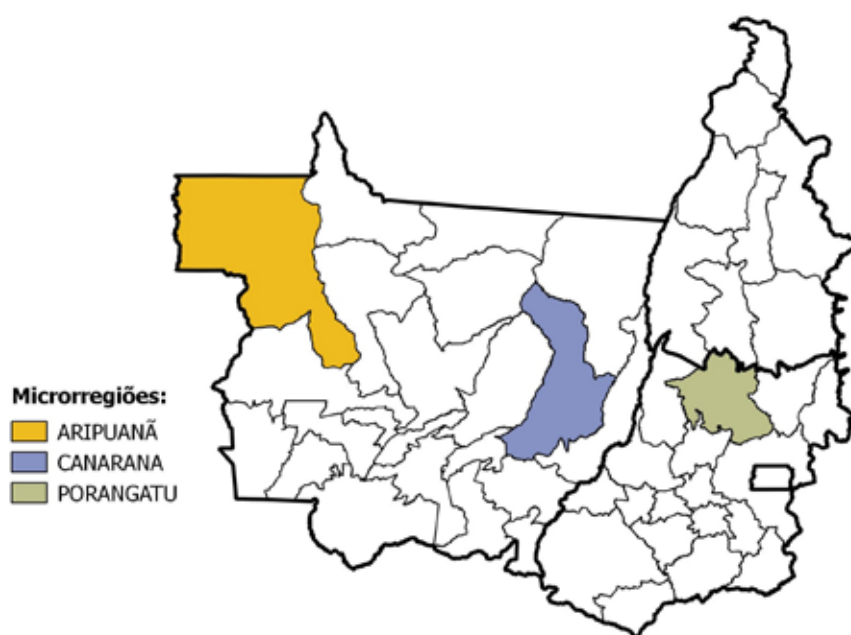
**Figura 26.** Microrregiões onde a décima demanda, Manejo de Percevejos, foi observada.

As aplicações para controle de percevejos normalmente são calendarizadas ou ocorrem quando alguns destes insetos são observados na lavoura. Além de aumentar o custo de produção, a utilização de controle químico sem critério adequado pode acelerar o processo de seleção de insetos resistentes. Adicionalmente, o monitoramento integrado e a realização de intervenção baseada nos níveis de ação, importante estratégia de enfrentamento dessas pragas, muitas vezes, não são adotados pelo produtor. Em meio ao contexto descrito, o setor produtivo tem demandado:

- Experimentação e condução de Unidades de Referência Tecnológica (URT), considerando as particularidades regionais;
- Cursos regionais de formação em MIP.

### Décima Primeira Demanda: Novas Abordagens de Transferência de Tecnologia

A velocidade e a amplitude de expansão da soja têm feito com que, em muitos locais, seja observada a falta de agentes vitais para o sucesso do agronegócio, como consultores técnicos, empresas de extensão rural e agentes de Transferência de Tecnologia (TT). Nesse contexto, surgiu a décima primeira demanda do setor produtivo, que consiste em novas abordagens de TT, a qual foi apontada em três painéis, cujas microrregiões estão incluídas em três agrupamentos (Capítulo 2), como destacado na Figura 27.



**Figura 27.** Microrregiões onde a décima primeira demanda, Novas Abordagens de Transferência de Tecnologia, foi observada.

Além da baixa presença de agentes, grande parte das ações de TT contempla basicamente eventos técnicos (seminários e ciclos de palestras) e dias de campo, metodologia de TT que aborda diferentes tecnologias e incorpora palestras e treinamentos em sua programação.

Nesse sentido, o setor produtivo demanda a adoção de novas abordagens de TT na MRS4, como a implantação de Unidades de Referência Tecnológica (URT), que integra TT e experimentação agrícola ao permitir a instalação de um modelo físico de produção em área pública ou privada para validar, demonstrar e transferir tecnologias adaptadas e/ou recomendadas, considerando as peculiaridades da região. Outra demanda do setor produtivo é que eventos técnicos realizados pela Embrapa se tornem itinerantes, como o Curso de Soja e workshops temáticos.

Ressalta-se que a instalação de uma URT é dividida em cinco etapas (Balbino et al., 2011): (i) diagnóstico; (ii) planejamento; (iii) instalação; (iv) condução e avaliação; e (v) ações de transferência de tecnologia. Um complicador para a adoção da metodologia, considerando estas etapas, é a necessidade de se estabelecer uma parceria confiável com agentes da cadeia produtiva local para realizar as etapas de instalação e condução/avaliação da URT.

Dado o cenário descrito, a cadeia produtiva da soja demandou a mudança nas abordagens de TT na MRS4, de tal forma que: (1) os processos de PD&I e TT sejam integrados; (2) ocorra um aumento na presença de pesquisadores na macrorregião; (3) eventos técnicos estratégicos possam se tornar itinerantes.

### Décima Segunda Demanda: Manejo de Plantas Daninhas

A décima segunda demanda por soluções de PD&I e TT está vinculada ao controle de plantas daninhas, que foi relatada em dois dos 12 painéis realizados. A demanda foi verificada em dois dos seis agrupamentos de microrregiões e contemplou os painéis que incluíram as microrregiões descritas na Figura 28.



**Figura 28.** Microrregiões onde a décima segunda demanda, Manejo de Plantas Daninhas, foi observada.

Além das plantas daninhas comumente encontradas nas áreas de produção da região, onde se destacam a vassourinha-de-botão (*Spermocoe verticillata*) e a trapoerabinha (*Murdania nudiflora*), os especialistas relataram que o aluguel e a aquisição de máquinas colhedoras seminovas, oriundas das regiões tradicionais do Brasil, têm propiciado a introdução, distribuição e proliferação de outras espécies, como a buva (*Conyza* spp.) e principalmente o capim-amargoso (*Digitaria insularis*), cuja maioria das populações tem se mostrado resistente ao glifosato, em lavouras do Extremo Oeste Baiano, uma das principais regiões produtoras da oleaginosa no Brasil (1,6 milhão de ha na safra 2016/17). Além da mesorregião baiana, tem-se a preocupação do avanço dessas plantas daninhas para microrregiões vizinhas, como Dianópolis (TO) e as Chapadas do Extremo Sul Piauiense (PI).

Um ponto importante para evitar a entrada de uma nova planta daninha em uma região, especialmente já resistente a determinado herbicida, seria evitar o trânsito constante de máquinas colhedoras entre essas diferentes regiões. Segundo Gazziero et al. (2013) a ocorrência de plantas resistentes dificultaria o controle, além de ocasionar aumento no uso de herbicidas, o incremento do custo de produção e as possíveis perdas de produtividade.

Na microrregião de Porangatu (GO), no Norte Goiano, onde a cultura está em estágio mais inicial de expansão, a demanda está relacionada às soluções para o manejo de plantas voluntárias de soja (soja tiguera), que tem afetado a segunda safra agrícola.

Além de reduzir perdas devido à competição por água, luz e nutrientes, enfatiza-se que um controle eficiente de plantas daninhas e plantas remanescentes é relevante para quebrar o ciclo de alguns insetos-praga e doenças. Assim, em meio ao cenário exposto, foi indicada a demanda por ações de

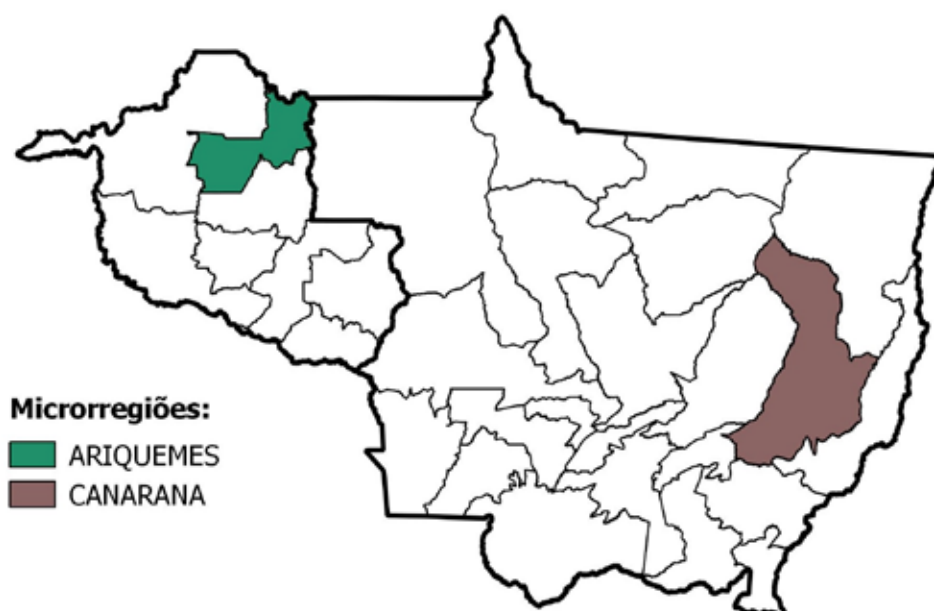
PD&I e TT em Manejo Integrado de Plantas Daninhas (MIPD), que pode ser definido como sendo a seleção e a integração de métodos de controle e o conjunto de critérios para a sua utilização, com resultados favoráveis dos pontos de vista agrônomo, econômico, ecológico e social. Dentre os principais métodos foram destacados: o preventivo (como o cuidado na aquisição de sementes e mudas; limpeza de máquinas e equipamentos, especialmente as colheitadeiras; e a manutenção de beiras de estrada, carregadores e terraços livre de infestantes); o cultural (como a diminuição das épocas de pousio; a produção de palhada para cobertura do solo; e a rotação de culturas); o mecânico (como as capinas de repasse e a roçada); e o químico, onde a principal ação seria a utilização de herbicidas de diferentes mecanismos de ação, em diferentes sistemas de controle, como a integração da aplicação de herbicidas pré e pós-emergentes, na mesma área de cultivo.

### Décima Terceira Demanda: Manejo do Complexo de Doenças

A décima terceira demanda por ações de PD&I e TT na MRS4 diz respeito ao controle do complexo de doenças, que foi informada em dois dos 12 painéis realizados, assim como ocorreu com a demanda anterior. A mesma foi citada em dois dos seis agrupamentos, cujos painéis reuniram as microrregiões enfatizadas na Figura 29.

As doenças estão entre os principais limitantes à produtividade da soja e a importância de cada doença varia de ano para ano e de região para região dependendo das condições climáticas de cada safra (Godoy et al., 2016).

A falta de manejo integrado de doenças pode levar a uma dificuldade cada vez maior no controle, além de elevar o custo com fungicidas. Por isso, sempre que possível deve-se utilizar cultivares com resistência genética, pois esta é a forma mais eficiente e econômica de controle. Além disso, dever ser utilizado o controle cultural: rotação de cultura, adubação adequada, escalonamento da semeadura e eliminação de plantas hospedeiras, entre outros (Soares et al., 2012).



**Figura 29.** Microrregiões onde a décima terceira demanda, Manejo do Complexo de Doenças, foi observada.

A rotação de fungicidas com diferentes mecanismos de ação é outra importante estratégia antirresistência dos fungos fitopatogênicos a ser adotada. Para as doenças de difícil controle o produtor deverá trabalhar com todas as ferramentas do manejo integrado (Godoy et al., 2016).

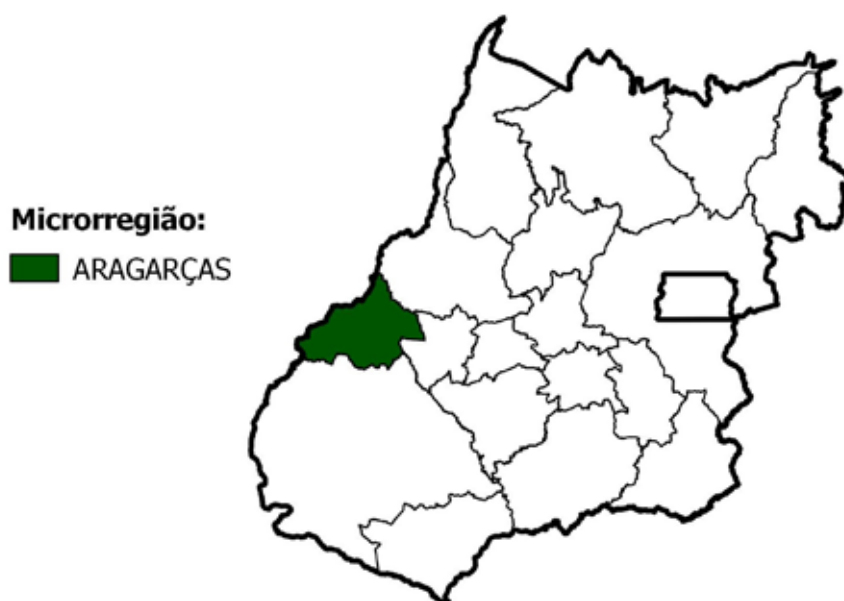


Conforme relatos, a doença que tem causado maiores problemas na MRS4 é a antracnose (*Colletotrichum truncatum*). Nesse sentido, houve demandas por ações de PD&I relacionadas às doenças da soja, com destaque para a antracnose, incluindo o desenvolvimento de cultivares resistentes e os ensaios de eficiência de fungicidas. As ações de TT devem estar direcionadas ao posicionamento de químicos e à difusão das práticas de manejo cultural.

#### 4.1.14. Décima Quarta Demanda: Ferramentas para Gestão do Negócio Agrícola

Um produtor empreendedor precisa realizar investimentos significativos em infraestrutura produtiva e preparação da área para operacionalizar a produção de grãos, como soja e milho. Além disso, como observado no Capítulo 3, estas culturas apresentam custos operacionais substanciais, de tal modo que a gestão do negócio agrícola precisa ser muito eficiente para que este empresário rural obtenha o retorno desejado para o seu investimento, no momento que ele programou.

Nesse cenário, a última demanda da MRS4 diz respeito à geração de ferramentas para a gestão do negócio agrícola, observada na microrregião de Aragarças, como indicado na Figura 30. Com o avanço das tecnologias digitais para o meio rural, a tendência é que esta demanda aumente no médio prazo.



**Figura 30.** Microrregiões onde a décima quarta demanda, Ferramentas para Gestão do Negócio Agrícola, foi observada.

As ferramentas para gestão da produção contemplam as atividades relacionadas aos cultivos e à rotina das propriedades. Nesse âmbito, as informações geradas pelos sistemas informatizados (tecnologias digitais) têm como propósito auxiliar a tomada de decisão dos produtores, tratando aspectos como:

- Georreferenciamento: as ferramentas visam à delimitação de áreas e rastreamento da produção agrícola, conforme unidade de cultivo (e.g. talhão), o que permite criar mapas para gerir uso de insumos, operações mecanizadas e produtividade de lavouras, entre outros;
- Manejo de áreas produtivas: por meio de imagens obtidas por Veículo Aéreo não Tripulado (VANT) ou satélite. Os sistemas informatizados podem ter como objetivo identificar áreas que apresentam problemas fitossanitários, deficiência ou toxidez de nutrientes, estresse hídrico, erosão, falha no sistema de irrigação e problemas no desenvolvimento da planta (porte, acamamento, etc.), entre outros;



- Mecanização: tecnologias digitais que buscam otimizar as operações mecanizadas, podendo tratar questões como velocidade de operação, ajuste de máquinas e equipamentos, taxa de aplicação de insumos, mapa de colheita e regulação de pulverizadores, entre outros;
- Base de dados: armazena informações relevantes sobre as áreas de produção, como análises de solo, resultados de amostragens de insetos, dados de monitoramento de doenças e plantas daninhas, produtos utilizados e suas doses, datas de aplicações de produtos para manejo fitossanitário da cultura, distribuição das chuvas e variação de temperatura, entre outras.

As ferramentas para a gestão de infraestrutura das propriedades agrícolas estarão voltadas para a gestão de máquinas, equipamentos e construções. Assim, os sistemas informatizados podem mensurar e gerar, de forma ágil e precisa, parâmetros que permitam avaliar eficiência de máquinas e equipamentos, como consumo de combustível e lubrificantes e taxa de aplicação de pulverizadores, entre outros. Também podem gerar parâmetros para avaliar eficiência e nível de desgaste, como horas de uso e consumo de combustível e lubrificantes, entre outros. Estes parâmetros são importantes em tomadas de decisão envolvendo manutenção e troca de máquinas e equipamentos.

Concernente às construções, podem ser destacadas as ferramentas para a gestão de silos particulares, as quais podem tratar fatores operacionais (e.g. termometria) e/ou gestão do estoque de grãos, sempre preconizando a qualidade do produto armazenado.

As ferramentas financeiras estão voltadas para a gestão contábil e econômica do negócio agrícola. No caso da gestão contábil, os especialistas relataram a geração de balancetes com o intuito de atender aos aspectos burocráticos e legais da contabilidade rural. Por outro lado, as ferramentas financeiras têm o propósito de facilitar a avaliação da remuneração dos cultivos, estimando variáveis como lucro e custo operacional. Conforme o nível de sofisticação, outros níveis de segmentação podem surgir em um sistema de análise financeira, especialmente no que diz respeito aos custos operacionais, geralmente segmentados em:

- Classes: aquisição de insumos, operações mecanizadas, financiamentos adquiridos e serviços contratados, entre outros;
- Subclasses de operações mecanizadas: semeadura e adubação de base, colheita, aplicação de produtos para manejo fitossanitário da cultura, adubação de cobertura e correção de solo;
- Subclasses de insumos: sementes, fertilizantes, inoculantes, calcário e produtos para manejo fitossanitário da cultura.

As ferramentas de gestão de processos, por sua vez, estão voltadas para processos ligados ao negócio agrícola, como compra de insumos, contratação de serviços e venda da produção. Nesse sentido, os sistemas e plataformas geralmente têm o apoio de um banco de dados de provedores de bens e serviços e transações realizadas. Em alguns casos, pode haver uma integração entre o sistema do agricultor e do provedor. Dito de outro modo, eles ficam em comunicação direta, com o intuito de agilizar transações, o que tem sido mais comum ocorrer em ferramentas relacionadas à compra de insumos ou à venda da produção.

Como relatado pelos especialistas, embora já exista uma gama considerável de ferramentas de gestão sendo ofertada aos agricultores, grande parte dos sistemas desenvolvidos não são intuitivos, o que dificulta o seu uso. Nesse sentido, uma primeira demanda do setor produtivo está voltada para a implementação de sistemas computadorizados de fácil entendimento, que permitam uma interação com os desenvolvedores do sistema, enquanto o software estiver em execução, para agilizar possíveis *feedbacks* e ajustes.

Em relação às ferramentas para gestão da produção, os agricultores consideram que ainda existe um caminho a ser trilhado para que as tecnologias digitais possam identificar de forma ágil e precisa, quaisquer problemas nas áreas agrícolas. Enfatiza-se que tais sistemas não se referem às ferramentas de agricultura de precisão, como aquelas que permitem a aplicação de insumos a taxas variáveis e já alcançam um nível satisfatório de eficiência. Os agricultores demandam tecnologias digitais modernas para diagnósticos refinados, como a identificação de áreas com deficiência ou toxidez de nutrientes ou sob estresse hídrico.

Finalmente, em relação à gestão financeira, além de sistemas digitais mais intuitivos, houve a demanda por ferramentas que permitam análises de investimentos, considerando a opção de se investir em novas áreas de produção, avaliando variáveis como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e o tempo para retorno de investimento. Outro atributo adicional demandado foi a possibilidade de se construir cenários para a realização de análises de sensibilidade, analisando o impacto financeiro destes cenários, no curto, médio e longo prazo.

## Considerações Finais

Um fator importante na expansão da soja na MRS4, que na safra 2016/17 alcançou quase 12,2 milhões de hectares, é que ela tem ocorrido principalmente sobre pastagens e áreas abandonadas ou subutilizadas, com solos degradados. Também tem ocorrido, mas em menor escala, o avanço da sojicultura sobre áreas anteriormente ocupadas por outros cultivos, como milho verão, arroz e feijão.

A tendência verificada nos painéis é que a incorporação de pastagens e áreas abandonadas ou subutilizadas, com solos degradados, continue ditando a expansão da soja na MRS4. Assim, tem-se um quadro com crescimento contínuo e significativo da área de soja, mas sem a necessidade de desmatamentos ou impactos negativos à paisagem ambiental local. Ao contrário, a introdução da produção de grãos nas áreas degradadas descritas permite recuperar a capacidade produtiva dos solos e cria um contexto favorável para o aumento da produção local de alimentos, tanto vegetais quanto animais, uma vez que a soja, assim como o milho é matéria prima essencial na composição de rações. Contudo, duas ressalvas devem ser feitas.

A primeira foi a observação de que existe um avanço da soja em locais muito arenosos, com teores de argila inferiores a  $150 \text{ g kg}^{-1}$ . Mesmo que isto corresponda a uma pequena parcela do avanço da sojicultura na MRS4, é um ponto que merece ser considerado pelo setor produtivo, tendo em vista à maior fragilidade dos sistemas de produção e riscos de frustração de safra.

A outra observação ocorre em regiões que tem um período chuvoso curto, como o Extremo Oeste Baiano, em que alguns agricultores têm antecipado a semeadura da soja visando à produção de uma segunda safra com cultura econômica, em parte da sua área produtiva. Esta estratégia traz riscos consideráveis ao negócio agrícola, pois condições climáticas desfavoráveis podem comprometer tanto a safra de soja quanto a cultura de segunda safra, que, nestes casos, geralmente é o milho. Além destas observações, foram identificados nos painéis fatores característicos ou condicionantes à expansão da soja na MRS4, entre os quais:

- Desenvolvimento e adaptação de tecnologias: as condições edafoclimáticas das microrregiões sojícolas da MRS4 diferem daquelas verificadas nas regiões sojícolas tradicionais das MRS 1, 2 e 3. Desse modo, desenvolver e adaptar tecnologias que permitam maior estabilidade produtiva será fundamental para o avanço da cultura da soja;

- Aspectos como liquidez e preço do grão serão vitais para manter a expansão da soja na MRS4. Nesse âmbito, a resolução de problemas com infraestrutura, como a conclusão do asfaltamento da BR 163, será essencial para diminuir custos e aumentar a competitividade do agronegócio da soja na macrorregião sojícola;
- Desenvolvimento da cadeia produtiva da soja: outro aspecto vital para a expansão da cultura em uma determinada região é o estabelecimento de empresas fornecedoras de insumos, maquinários e serviços essenciais à sua produção. Nesse sentido, a dificuldade de acesso e o baixo desenvolvimento de determinadas regiões interioranas, como a microrregião no Norte Araguaia Mato-Grossense, representam um obstáculo ao estabelecimento de organizações do agronegócio da soja;
- Assistência técnica capacitada: os painelistas observaram que em vários municípios e microrregiões existe um déficit de consultores técnicos capacitados e que conheçam as condições edafoclimáticas locais. Inclusive, houve relatos de regiões em que os agricultores não têm acesso a tal serviço;
- Cooperativismo e opções de mercado: os especialistas realçaram que o estabelecimento de cooperativas agropecuárias em algumas microrregiões poderia trazer benefícios no campo agrônomo e econômico, pois além do suporte técnico, estas organizações poderiam viabilizar culturas potenciais voltadas para nichos de mercado, como sorgo, feijão caupi e hortifrutigranjeiros;
- Armazenamento da produção: conforme relatos, em grande parte da MRS4 tem-se um déficit significativo de capacidade de armazenagem de grãos, incluindo os silos das propriedades. Isso faz com que grande parte dos agricultores não tenha a opção de armazenar parte da safra para comercializá-la em um momento mais favorável.
- Tendência de expansão de cultivares de soja RR2 Intacta PRO®: principalmente em função de ações mercadológicas dos obtentores da tecnologia e pela praticidade no controle de lagartas;
- Custo operacional nos sistemas de produção: os especialistas enfatizaram que custos elevados têm limitado o lucro operacional do agricultor, aspecto que tem ampliado a importância da escala produtiva e se tornado um grande risco para a agricultura familiar. O principal item de custos nos sistemas de produção analisados na MRS4 consiste nos insumos utilizados pelos agricultores;
- Custo com insumos na produção de soja: os principais dispêndios estão vinculados à adubação e tratamento fitossanitário das lavouras da oleaginosa. Contudo, os especialistas ressaltaram que as taxas tecnológicas elevadas têm gerado um crescimento contínuo e significativo no custo de aquisição de sementes, contribuindo para a limitação do lucro operacional gerado pela cultura;
- Desempenho econômico-financeiro do milho safrinha: com uma área significativa na MRS4, a cultura apresentou baixas remunerações. Os elevados custos com insumos, especialmente com fertilizantes (incluindo corretivos) e sementes, são os principais responsáveis por tal quadro;
- Calendarização de aplicações: de modo geral, o manejo integrado de pragas e doenças não tem sido adotado pelos agricultores. Os principais motivos relatados foram a percepção de que estas práticas de manejo não trazem nenhum benefício financeiro, além de reduzir a praticidade no controle. Por meio dos painéis, observou-se que tal quadro, muitas vezes, está fortemente atrelado à carência de ações contínuas de TT e de consultoria técnica de qualidade;
- O que se constata pela calendarização de aplicação de agroquímicos e a aplicação a lanço de fertilizantes, entre outras práticas, é a tendência clara de que a facilidade de condução do

sistema de produção tem prevalecido sobre os aspectos técnicos preconizados pela pesquisa agrícola;

- Sistema de manejo do solo: embora o SPD predomine na MRS4, a principal demanda por ações de PD&I e TT da MRS4 consiste justamente em práticas de manejo para aprimorar o SPD, citada em nove de 12 painéis. O que se depreende desta constatação é a importância das ações de PD&I e TT focadas na realidade local, tendo em vista os aspectos fundamentais dessa tecnologia, nas sustentabilidade dos sistemas de produção.

## Referências

- ABIOVE. **Nota à imprensa:** resultados da moratória. 2018. Disponível em: <[http://www.abiove.org.br/site/\\_FILES/Portugues/10012018-185237-10\\_01\\_2018\\_nota\\_a\\_imprensa\\_-\\_resultados\\_moratoria.pdf](http://www.abiove.org.br/site/_FILES/Portugues/10012018-185237-10_01_2018_nota_a_imprensa_-_resultados_moratoria.pdf)>. Acesso em 28 mai. 2018.
- BALBINO, L. C.; SILVA, V. P.; KICHEL, A. N.; ROSINHA, R. O.; COSTA, J. A. A. **Manual orientador para implantação de Unidades de Referência Tecnológica de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta - URT iLPF**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011. 48 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 303).
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; YOKOHAMA, A. H. Contribution of roots and shoots of *Brachiaria* species to soybean performance in succession. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, p. 292-598, 2017.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1067-1072, 2005.
- DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; CONTE, O. **Diversificação de espécies vegetais como fundamento para a sustentabilidade da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 60 p. (Embrapa Soja. Documentos, 366).
- DIAS, W. P.; GARCIA, A.; SILVA, J. F. V.; CARNEIRO, G. E. de S. **Nematoides em soja:** identificação e controle. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 76).
- FAVORETO, L.; FALEIRO, V. O.; FREITAS, M. A.; BRAUWERS, L. R.; GALBIERI, R.; HOMIAK, J. A.; LOPES-CAITAR, V. R.; MARCELINO-GUIMARÃES, F. C.; MEYER, M. C. First report of *Aphelenchoides besseyi* infecting aerial part of cotton plants in Brazil. **Plant Disease**, v. 102, n. 12, p. 2662, 2018a. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS-02-18-0334-PDN>.
- FAVORETO, L.; SILVA, M. C. M. da; CALANDRELLI, A.; FRANÇA, P. P.; MEYER, M. C. Variabilidade genética em caupi (*Vigna unguiculata*) para reação à infecção por populações de *Aphelenchoides besseyi*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 35., 2018, Bento Gonçalves. **Anais...** Brasília: Embrapa, 2018b. p. 143.
- GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; FORNAROLLI, D. A.; LÓPES OVEJERO, R. F. **Capim-amargoso resistente ao glifosato**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 1 folder.
- GODOY, C. V.; ALMEIDA, A. M. R.; COSTAMILAN, L. M.; MEYER, M. C.; DIAS, W. P.; SEIXAS, C. D. S.; SOARES, R. M.; HENNING, A. A.; YORINORI, J. T.; FERREIRA, L. P.; SILVA, J. F. V. Doenças da soja. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia:** doenças das plantas cultivadas. 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v. 2., p. 657-675.
- GODOY, C. V.; SEIXAS, C. D. S.; SOARES, R. M.; MEYER, M. C.; COSTAMILAN, L. M.; ADEGAS, F. S. **Boas práticas para o enfrentamento da ferrugem-asiática da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 5 p. (Embrapa Soja. Comunicado Técnico, 92).
- LUMBRERAS, J. F.; CARVALHO FILHO, A. de; MOTTA, P. E. F. de; BARROS, A. H. C.; AGLIO, M. L. D.; DART, R. de O.; SILVEIRA, H. L. F. da; QUARTAROLI, C. F.; ALMEIDA, R. E. M. de; FREITAS, P. L. de. **Aptidão agrícola das terras do Matopiba**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2015. 48 p. (Embrapa Solos. Documentos, 179).
- MEYER, M. C.; FAVORETO, L.; KLEPKER, D.; MARCELINO-GUIMARÃES, F. C. Soybean green stem and foliar retention syndrome caused by *Aphelenchoides besseyi*. **Tropical Plant Pathology**, v. 42, n. 5, p. 403-409, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40858-017-0167-z>.
- SOARES, R. M.; SEIXAS, C. D. S.; ALMEIDA, A. M. R.; GODOY, C. V.; MEYER, M. C.; DIAS, W. P. **Manejo de doenças na soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 1 folder.



---

*Soja*

